

Generación de potencia para el siglo XXI

Manual de instalación, operación y mantenimiento



Certificación ISO 9001: 2000

Tabla de contenido

Sección		Página
1	Seguridad	1
2	Información general	2-3
3	Instalación	4-9
4	Operación	10-11
5	Mantenimiento	12-15
6	Servicio	16-34
7	Solución de problemas	35-38
8	Pruebas al generador	39-42
9	Herramientas especiales	43-44
10	Preparación para envío o almacenaje	45
11	Especificaciones y datos	46-47
	Fórmulas del generador	48
	Precauciones y advertencias	Dentro de la cubierta posterior

Unas palabras acerca de la seguridad

POR FAVOR RECUERDE QUE LA SEGURIDAD ES LO PRIMERO. Si no está seguro de las instrucciones o procedimientos, busque ayuda calificada antes de continuar.

Este manual de servicio enfatiza las precauciones de seguridad necesarias durante la instalación, operación y mantenimiento del generador MAGNAPOWER®.

Cada sección contiene mensajes de precaución y advertencias. Estos mensajes son para su seguridad y la seguridad del equipo involucrado. Si alguna de estas precauciones o advertencias no se ha comprendido totalmente, aclárela con el personal calificado antes de proceder.

Antes de realizar algún servicio, desconecte todas las fuentes de potencia y, donde sea apropiado, asegure todos los controles para prevenir que el generador se encienda inesperadamente. Se debieron suministrar las conexiones a tierra adecuadas como lo indican las regulaciones eléctricas locales y nacionales. Estas precauciones de seguridad son necesarias para prevenir lesiones potencialmente serias a su persona, o inclusive la muerte.

Los peligros asociados al levantar o mover el generador MAGNAPOWER® están indicados en las secciones de instalación y servicio; el levantar o mover el generador incorrectamente puede dar como resultado lesiones personales o daño en el equipo.

Cuando el generador esté encendido, siempre asuma y proceda como cuando hay voltaje presente. Hay voltaje residual presente en los cables del generador y en las conexiones del tablero del regulador, aún cuando el fusible del regulador se haya retirado. Se debe tener precaución. De no ser así, pudiese resultar en serias lesiones a su persona, inclusive la muerte.

Cuando se encuentren presentes solventes, limpiadores o líquidos inflamables, deberá tener una ventilación adecuada para evitar incendios, alguna explosión, y daños a la salud. Siempre evite respirar los vapores y utilice un equipo de protección personal adecuado para prevenir lesiones en su persona (protecciones para los ojos, cara, y manos).

Este manual no tiene la intención de sustituir al personal entrenado apropiadamente. Las reparaciones solamente deberán ser realizadas por gente calificada, entrenada. Las precauciones y advertencias señalan condiciones ya conocidas que son potencialmente peligrosas. Cada instalación creará su propio conjunto de circunstancias. Ningún manual puede cubrir todas las posibles situaciones.

Cuando tenga alguna duda, pregunte. No se avergüence de hacer "preguntas tontas". Recuerde, las preguntas tontas son mucho más fáciles de manejar que los errores tontos.



Diseño mecánico

General
Todas las unidades sencillas y las unidades dobles están manufacturadas con soportes y adaptadores de hierro fundido y marcos de acero fabricados. Las unidades de discos flexibles y adaptadores SAE están maquinados a los estándares SAE. En los generadores MAGNAPOWER® se utilizan baleros de rodillo con doble forro protector pre-lubricados y re-engrasables. Las unidades estándar están totalmente protegidas. Hay cubiertas a prueba de goteo disponibles como opción.

Caja de conductores
El ensamble está mejorado para la flexibilidad del cliente. Se proporcionan varios tableros de acceso y una sección de control de bajo voltaje. Los cables de carga externos pueden entrar a la caja de conductores desde arriba, por la parte de abajo, o por un lado. Además, la caja de conductores está diseñada para aceptar varios dispositivos auxiliares (transformadores potenciales y corrientes, etc.) mientras el generador sigue manteniendo una línea compacta. Todos los modelos están equipados con una caja de conductores montada como estándar. Hay diseños opcionales de cajas de conductores disponibles para cubrir los requerimientos del cliente.

Estructura uni-rotor MAGNAPOWER®
El laminado tiene 4 polos, laminados de una pieza que se contraen a medida y se aseguran a la caja. No se utilizan tuercas de mariposa, tornillos de cruz ni ningún otro polo conectando dispositivos a la caja. Hay un amortiguador embobinado estándar. El chasis de aluminio unidireccional permite que el ventilador proporcione una distribución de aire uniforme para maximizar el enfriamiento y la eficiencia del generador.

Adaptadores y unidades de discos
Todas las unidades de un balero están disponibles con varios adaptadores y con unidades de disco según lo haya requerido. Estos pueden ser enviados al ordenar o pueden ser cambiados en el campo con herramientas estándar. Cuando cambia las unidades de disco flexible, se usarán espaciadores entre los discos y el chasis de hierro para mantener las dimensiones estándar SAE.

Diseño eléctrico

General
Todos los productos estándar tienen un 2/3 de tono de embobinado principal para eliminar la tercera armónica. Esto sirve para bajar las temperaturas de operación, darle un contenido armónico más bajo y mejorar la forma de onda, y sobretodo para extender la vida del generador. La secuencia de la fase es ABC cuando es rotada en forma contraria a las manecillas del reloj viendo el final del excitador.

Elevación de temperatura
Todos los parámetros y los tamaños de marcos están basados en los aumentos de temperatura NEMA Clase F y Clase H en los embobinados del rotor y del estator. Hay disponibles parámetros para las agencias de marina británica, alemana, francesa, IEC y las más habituales.

Generador en posición de espera
Los generadores sincronizados en caso de emergencia en una caída de la corriente eléctrica pueden tener una elevación de temperatura hasta los 25°C en operación continua (NEMA MG1-22.40 y MG 1-22.84).

Sistema de aislamiento premium
Todos los generadores MAGNAPOWER® están construidos con material de aislamiento Clase F o superior. Todos los generadores estándar son ideales para trabajo continuo en elevación de temperatura Clase F y le darán el equivalente o mejor expectativa de vida que los generadores que contienen sistemas de aislamiento Clase A o B operándolos dentro de sus límites de temperatura. Los generadores MAGNAPOWER® están fabricados con un sistema de aislamiento de aspiradora de presión impregnada con resina epóxica (VPI) y en forma de bobina, los cuales hacen que los embobinados estándar sean resistentes a los hongos y los hace ideales para un entorno con alta humedad y abrasivos. El rotor MAGNAPOWER® tiene resina epóxica con termo-sellado aplicado entre cada placa, más una capa final de resina epóxica para resistir la humedad y la abrasión.

El factor de potencia
Todos los generadores estándar están diseñados para operar en el nivel Kva. con un factor de retraso de potencia de 0.8, pero pueden ser operados en el nivel Kva. sobre el factor de potencia de 0.8 a 1.0.

Regulador de voltaje DVR®2000E
El regulador de voltaje está totalmente encapsulado, de tipo estático con una sólida base en su microprocesador. Las especificaciones incluyen 3 fases RMS de protección de subfrecuencia ajustable, paralela, sensora y de protección de sobrecarga. El regulador cumple con la supresión EMI a Mil Std-461C, parte 9. Una característica adicional es el limitar la corriente del armazón. Vea el manual del regulador para mayor información.



Como leer el número del modelo

Es extremadamente importante identificar apropiadamente la máquina cuando se soliciten partes o servicio.

Siempre tenga a la mano el número del modelo del generador y el número de serie cuando requiera información de la fábrica. No le podremos ayudar si no cuenta con está información. Es también positivo conocer el código del arreglo del montaje.

Un ejemplo para generadores MAGNAPOWER®

Ejemplo: 1020 FSL 5000
①　②③④　⑤⑥

① Número del armazón

② F – conformado

③ S – 1 Balero
D – 2 Baleros

④ L – Hasta 480 voltios
S – Hasta 600 voltios
M – Hasta 1000-6600 voltios
H – Hasta 6900-13,800 voltios

⑤ Estilo

⑥ Tipo

Recepción del generador MAGNAPOWER®

Al recibir el generador, se recomienda que sea examinado cuidadosamente por un posible daño incurrido en el envío. El generador fue entregado a la compañía de fletes en buenas condiciones, y ellos son responsables del producto de nuestras manos a las suyas. Cualquier daño deberá ser anotado en la factura del flete antes de aceptar el paquete. Los reclamos por daño deben ser rápidamente llenados con la compañía de fletes.

Desempacar y manejo

Lea todas las tarjetas de instrucciones cuidadosamente. Cuando lo levante, utilice una grúa aérea y levántelo de los ganchos del armazón del generador. Aplique fuerza al levantarlo en dirección vertical.

⚠ADVERTENCIA Los tirones de levantamiento del generador están diseñados para sostener solamente el generador. No levante un generador completo usando los tirones de levantamiento del generador.

Almacenaje

En caso de que el generador no sea instalado inmediatamente al recibirlo, se recomienda que sea almacenado en un área limpia y seca que no esté sujeta a cambios de temperatura y de humedad. Vea la Sección 11 para mayor información.

Preparación para su utilización

Además de que el generador ya ha sido cuidadosamente inspeccionado y probado en operación antes de que deje la fábrica, se recomienda que la unidad sea minuciosamente inspeccionada. Debe inspeccionarse el aislamiento en los cables así como que todos los tornillos se encuentren apretados.

Remueva todas las cintas, bolsas, bloques y empaques que son utilizados para prevenir la vibración y movimiento del rotor durante el envío. Se puede usar aire comprimido a baja presión, seco de aproximadamente 30 psi (206 KPA) para limpiar el interior del generador. En el caso de máquinas de dos baleros, es posible girar el rotor con la mano para asegurarse que gira suavemente sin atorarse.

Si la máquina ha estado almacenada por un año o más, se recomienda que sea lubricada conforme a las Instrucciones de lubricación y la Tabla encontrada en la Sección 5. Si la máquina ha estado expuesta a la humedad, o condiciones de humedad, la resistencia de aislamiento debe ser verificada. Refiérase a la Sección 8.

Montaje del generador. Un solo balero

Los generadores de un solo balero contienen un adaptador de volante motor SAE y un dispositivo de discos flexible. Se mantienen tolerancias mínimas en la fabricación del generador para que el procedimiento de alineación sea extremadamente simple. Un acople hub de hierro nodular esta contraído dentro del mando y discos de acero especiales están atornillados a la cubierta central. Viene con agujeros en la periferia del disco de acople, que corresponden a los agujeros del volante motor. El diámetro externo de los discos encaja en las ranuras en el volante motor para que el centrado se asegure en todos los casos.

⚠ADVERTENCIA No aplique ninguna fuerza al generador para levantarlo o para girar el rotor del generador. El descuidar estas instrucciones puede causarle lesiones personales o daños al equipo.

⚠PRECAUCIÓN Se recomiendan tornillos grado 8 y rondanas de presión o pernos de grado 8 aseguradas con una chaveta para montar los dispositivos de discos al volante motor.

El adaptador SAE y el volante motor de fábrica están diseñados para combinarse entre sí sin necesidad de volverlos a alinear. Puede se necesario poner cuñas bajo la base del generador para asegura un montaje sólido. Vea la Sección 6 para mayor información.

Montaje del generador. Dos baleros

Los generadores de dos baleros contienen una extensión para el eje y bocallave. Para las unidades de acople directo, el ensamblador le instala un acople flexible que es instalado entre el dispositivo y el eje del generador.

Importante: Si alinea las dos máquinas lo más exactamente posible reducirá la vibración, incrementará la vida de los baleros, y asegurará un desgaste mínimo de acoples. Puede ser necesario que acuñe el generador a la base para que tenga una alineación y soporte adecuados. Consulte las instrucciones del fabricante de acoples para los procedimientos y especificaciones de alineación.



Consideraciones del medio ambiente

El polvo, la humedad, el calor y la vibración son enemigos del equipo eléctrico. La exposición excesiva a los elementos acortará la vida del generador. La temperatura ambiente no deberá exceder el valor señalado en la placa del generador. El MAGNAPOWER® está construido en un enrejado de tipo abierto NEMA. Los generadores, para utilizarlos en el exterior, deben ser protegidos de los elementos por la fábrica con aberturas apropiadas para ventilación. Esta protección debe diseñarse para prevenir el contacto de viento con lluvia, nieve o polvo con el generador. Con humedad o en áreas húmedas, tales como el trópico y el servicio marítimo, se recomienda protección adicional. Además de la resistencia a la humedad que tienen los embobinados estándares, podría incrementar la vida de su generador significativamente con algunos accesorios tales como calentadores y aislamiento especial. En condiciones extremadamente sucias o con mucho polvo, se recomienda inyectarle aire frío filtrado al generador. Refiérase a Marathon Electric para mayor información.

Conexiones eléctricas

El diseño de la caja de conductores del generador permite que los conductores entren por arriba, por abajo, o por cualquier lado de la caja. Un cortador de agujeros o cualquier otra herramienta puede ser utilizada para acceder a la entrada de los conductores. Proteja el interior del generador de las rebabas cuando agujere o cuando corte. Un conductor aprobado debe ser utilizado conjunto con el conductor.

Para minimizar la transmisión de vibración, es esencial que el conductor flexible sea utilizado para todas las entradas eléctricas al generador.

Refiérase al diagrama de conexión proporcionado con el generador y/o al diagrama apropiado mostrado en esta sección. Instale todos los componentes internos y el cableado externo de acuerdo con las regulaciones de los códigos eléctricos local y nacional. Limpie todas las superficies de contacto para asegurar una buena conexión eléctrica con los ganchos del generador o rieles metálicos. Utilice terminales de trabajo pesado o abrazaderas de muy buena calidad al hacer todas las conexiones. Aísle todas las conexiones de acuerdo con las regulaciones local y nacional.

Asegúrese de que el armazón del generador esté conectado a tierra con todos los otros componentes del sistema con un cable a tierra de acuerdo a las regulaciones local y nacional.

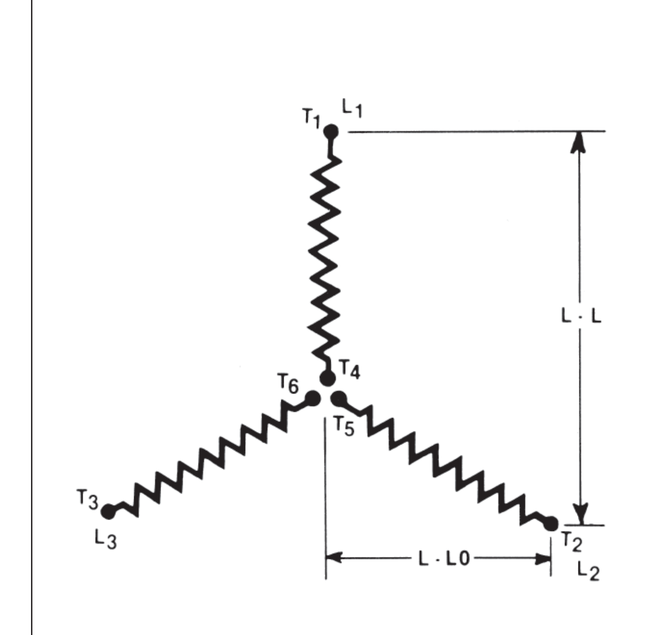
Conexiones de carga al generador

Las conexiones eléctricas en la caja de conductores deben ser hechas de acuerdo con el “diagrama de conexión” apropiado. Utilice el diagrama apropiado para el número de cables y rango de voltaje requerido. Refiérase a los dibujos proporcionados con el generador y con los dibujos en esta sección.

La colocación final del voltaje está establecida dentro del rango seleccionado por un ajuste del regulador de voltaje.

⚠ PRECAUCIÓN **Algunos generadores tienen múltiples cables idénticamente marcados para cada carga. Conecte todos los cables idénticamente marcados juntos cuando haga las conexiones.**

Wye 6 cables

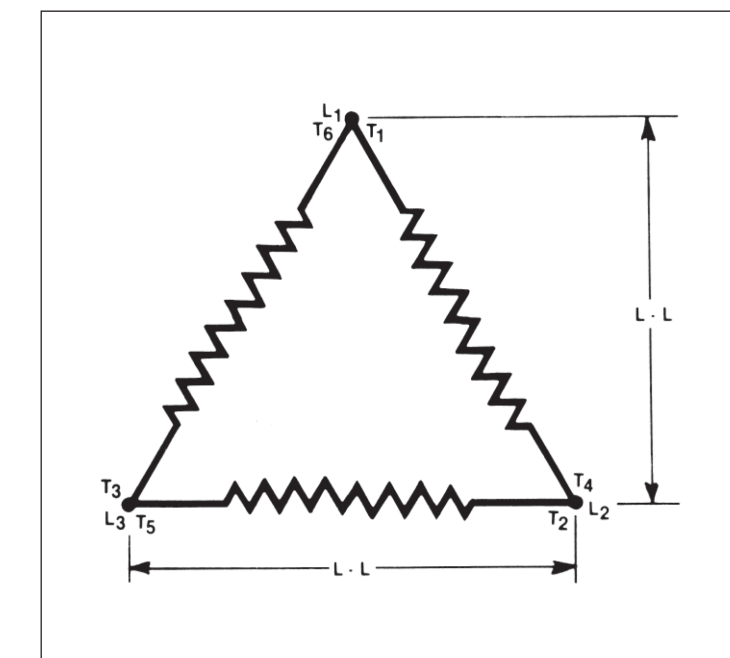


Los generadores de seis cables tienen 3 grupos de 6 ó 12 cables que salen del generador.

Voltaje	L-L	L-N
60 HZ	480	277
	3300	1905
	4160	2402
	6600	3811
	7200	4157
	12470	7200
	13200	7621
	13800	7967
50 HZ	400	231
	3300	1905
	6600	3811
	11000	6351
	11500	6640

Conectar	L_1	L_2	L_3	Neutral
T_4 T_5 T_6	T_1	T_2	T_3	T_4 T_5 T_6

Delta 6 cables



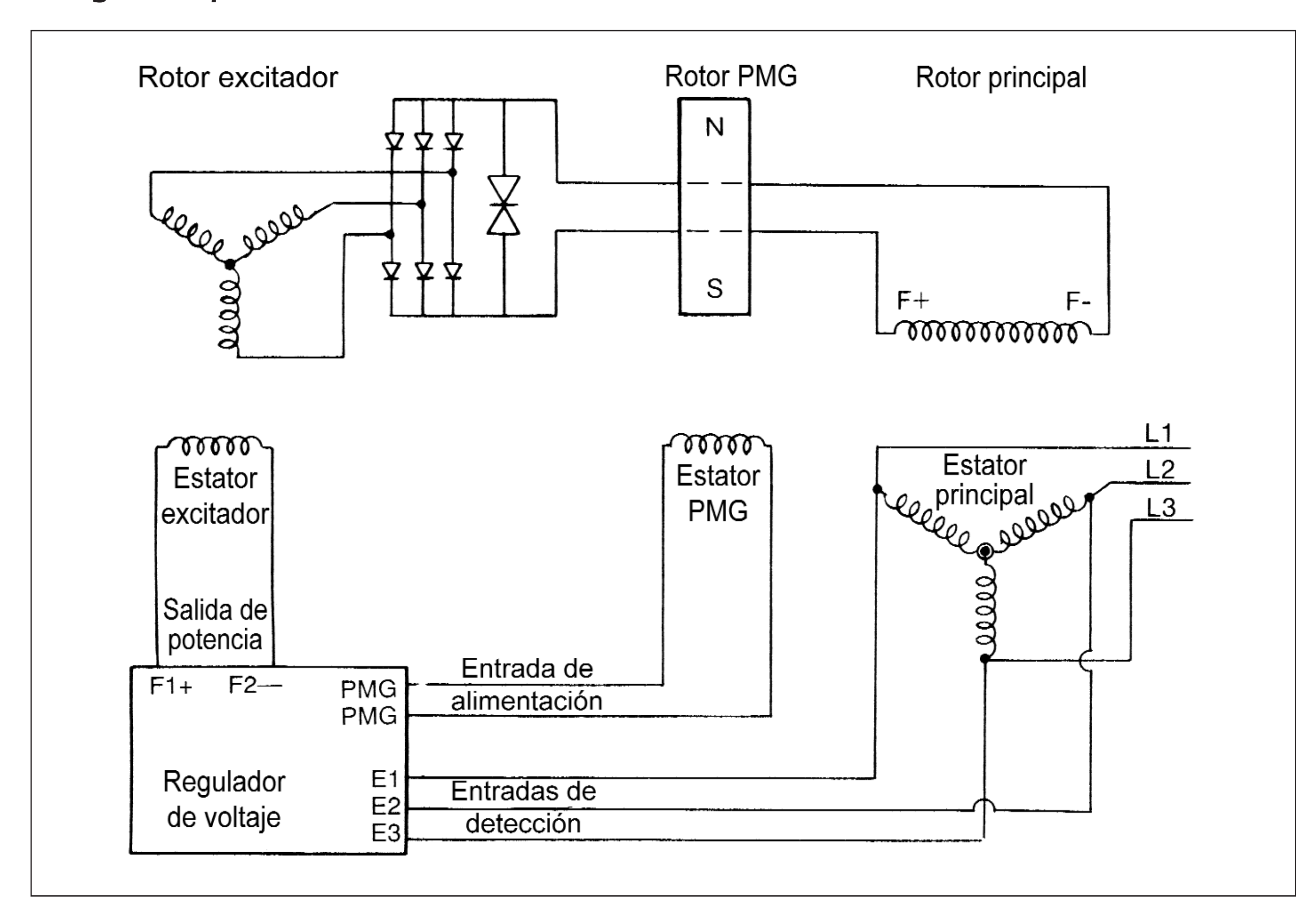
Los generadores de seis cables tiene tres grupos con 6 o más cables que salen del generador.

Voltaje	L-L
60 HZ	2400
	4160
	7200
50 HZ	1905
	6600

Conectar	L_1	L_2	L_3
T_1 T_6	T_1	T_2	T_3
T_2 T_4			
T_3 T_5			



Diagrama típico del sistema



Operaciones en paralelo

Los generadores MAGNAPOWER® tienen estándar amortiguadores en espiral. Esta exclusiva construcción uni-rotor hace que todos los generadores MAGNAPOWER® sean ideales para las operaciones en paralelo cuando se añade el control apropiado para el equipo. Al operar en paralelo con otros equipos de generador y/o con la facilidad de la red de suministro ofrece un gran número de ventajas. Múltiples instalaciones de unidades incrementan la capacidad de potencia, pueden ser añadidas o retiradas de la línea dependiendo de los requerimientos de la carga, pueden ser mantenidas y reparadas (ya que con una sola fuente de potencia habiendo una falla en la energía significa una pérdida total de potencia), y proporcionan una operación más económica, fiable y eficiente.

Una operación en paralelo exitosa significa que los generadores producen energía al sistema externo sin producir energía para éstos mismos, o aceptan energía de la fuente de carga o de la red de suministro. Es necesario un equipo adicional para asegurar una operación segura y exitosa.

Fuerza inicial

La fuerza inicial de arranque proporciona la velocidad y el par necesarios para mantener las máquinas en operación sincronizada. El gobernador controlará directamente la carga de watts o KW y la frecuencia de la unidad. La velocidad de la fuerza inicial es controlada por un gobernador. El gobernador deberá tener provisiones especiales en paralelo para permitir la operación en paralelo con otras máquinas.

Regulador de voltaje

El regulador de voltaje controla la salida de voltaje del generador y el poder reactivo proporcionado por el generador. Cuando dos o mas generadores AC operan en paralelo, el regulador de voltaje debe tener provisiones en paralelo (ya sea interna o externamente al regulador) para permitir que el regulador de voltaje controle la carga reactiva o VAR mientras se encuentra operando en paralelo. Se requiere un transformador separado en paralelo para detectar la corriente reactiva y la señal del regulador de voltaje. Estos circuitos paralelos adicionales son absolutamente necesarios para controlar la corriente reactiva que fluye entre los generadores.

Interruptores

Existen relevadores adicionales e interruptores que son necesarios para asegurar una operación segura, sin problemas a las unidades en paralelo. Los relevadores de potencia inversos se ocupan de que la dirección de la energía fluya para asegurar que el generador está proporcionando energía, no aceptándola. Estos relevadores de potencia controlan los interruptores, que significan un medio para conectar y desconectar al generador de la carga. El sistema total puede incluir sobre-voltaje, protección de sobre-corriente, protección de baja frecuencia, corrección en el factor de potencia y varios controles de equipo asociados con interruptores manuales hasta microprocesadores. La cantidad de controles y de sofisticación serán determinadas por las necesidades y requerimientos de la aplicación en particular.

Puntos básicos de conexión en paralelo

Los siguientes puntos son criterios básicos que debe saber antes de que dos unidades se pongan en paralelo. ESTO NO SIGNIFICA QUE SEAN LAS INSTRUCCIONES ESPECIFICAS PARA LA OPERACIÓN EN PARALELO.

1. Circuitos adicionales en paralelo.
   - A. Disposiciones de regulador de voltaje en paralelo
   - B. Transformador(es) de corriente en paralelo.
   - C. Previsiones en paralelo en los controles del gobernador.
   - D. Interruptores
2. El voltaje y la frecuencia deben ser los mismos para todos los equipos con voltajes en fase.
3. Las características de regulación de voltaje de cada generador individual deben de ser similares.
4. Los generadores deben de tener la misma rotación de fase.
5. Las máquinas conductoras deben tener las mismas características en la regulación de velocidad y los gobernadores deben ajustarse para dar la misma regulación de velocidad.

Antes de operar los equipos de generadores en paralelo, cada equipo debe ser inspeccionado al encenderlo, operando y ajustando los equipos como unidades individuales antes de intentar ponerlos en paralelo.



Control de carga reactiva

Cuando dos generadores idénticos están operando juntos en paralelo y se produce un desequilibrio en la excitación de campo, la corriente circulante empezará a fluir entre los generadores. Esta corriente aparecerá con un factor de retraso de potencia o con una carga inductiva al altamente excitado generador, y como un factor de potencia principal o con carga capacitiva al generador con la corriente de campo más baja. Esto se conoce como corriente circulante reactiva, y existen dos métodos para controlarla en la operación en paralelo:

1. Compensación de la caída reactiva (antes conocido como compensación de caída en paralelo): la carga de voltaje cae, o se reduce, y se incrementa el factor de potencia de retraso reactivo.
2. Compensación diferencial reactiva (antes conocida como compensación de corriente cruzada): el circuito de compensación diferencial reactiva permite a los generadores en paralelo compartir las cargas reactivas sin reducir o sin caída en el voltaje del generador. Los circuitos deben contener el siguiente criterio:
   A. Todos los transformadores de corriente paralelos para todos los generadores en paralelo deben incluirse en el ciclo de interconexión secundaria.
   B. Cuando se ponen en paralelo generadores de diferente tamaño, todos los transformadores de corriente paralelos deben tener el mismo rango o uno proporcional que den aproximadamente la misma corriente secundaria.
   C. Los circuitos paralelos del regulador de voltaje deben ser los mismos.
   D. Los transformadores de corriente secundarios y las líneas del generador deben estar aisladas eléctricamente.

      Debido al criterio anterior, la compensación diferencial reactiva no puede ser utilizada en paralelo con la red de suministro de energía. No hay límite, sin embargo, en el número de generadores que pueden ser incluidos en este tipo de circuito.
   E. Es también deseable tener un contacto auxiliar y en el interruptor del generador principal para cortar el CT secundario paralelo cuando el interruptor esté abierto (no conectado a la carga principal).

Circuitos en paralelo

Debido al número de variables involucradas en poner en paralelo los equipos de generadores, cada instalación tendrá sus propios circuitos y métodos o procedimientos para obtener las unidades en paralelo en línea. Existen numerosas formas de conectar las unidades en paralelo y en casi una ilimitada variedad de aplicaciones y de equipos relacionados.
Cuando desee operar en paralelo, es importante que el fabricante de los controles, el fabricante del generador, y el ingeniero de sistemas trabajen juntos para asegurar la selección apropiada de todos los componentes. Por favor refiérase a Marathon Electric para asistencia en la aplicación.

Tiristor o carga SCR

Los dispositivos de control electrónico en estado sólido los cuales utilizan tiristores o circuitos de encendido SCR (tales como los controles del motor de inducción de frecuencia variable, controles precisos de velocidad del motor, cargados de baterías sin interruptor, etc.) pueden introducir armonías de alta frecuencia que afectarán adversamente o destruirán la forma de onda normal del generador. Esto produce calor adicional en el estator y rotor del generador y puede causar un sobrecalentamiento. Estos dispositivos pueden presentar problemas al equipo generador de potencia o cualquier sistema de energía principal limitado. Los problemas que pueden presentarse no están limitados al generador, ya que pueden afectar al dispositivo de control de estado sólido, al equipo que lo controla, a otras cargas relacionadas, a los dispositivos de monitoreo, o a un número de combinaciones de todo el sistema.

Los generadores MAGNAPOWER® pueden proporcionar energía al tiristor o a las cargas SCR cuando son apropiadamente aplicadas. Cuando las cargas SCR son mas del 25% de la carga total, seleccione el generador basado en los parámetros de 80°C R/R. El regulador de voltaje estándar está impulsado por PMG y detecta las 3 fases de voltaje RMS para una máxima estabilidad en contra de formas de ondas severamente distorsionadas. Las aplicaciones tipo SCR tales como grúas, excavadoras, etc., requieren especial consideración en el aislamiento del sistema del generador debido a que tienen mayor presión dieléctrica y están bajo condiciones severas del medio ambiente. Es importante que el fabricante de los controles, el fabricante del generador, y el ingeniero de sistemas trabajen juntos para asegurar la selección apropiada de todos los componentes. Por favor refiérase a Marathon Electric para asistencia en la aplicación.

Inspección antes del inicio

Antes de operar el generador por primera vez, se recomienda verificar lo siguiente:

1. Debe hacerse una inspección visual para verificar cualquier parte o conexiones flojas, o materiales extraños. Refiérase a la Sección 8.
2. Verifique que no haya obstrucción en el generador y en el espacio de aire del excitador. Asegúrese de que el generador gira libremente. Bloquee el generador con la mano al menos 2 revoluciones para asegurarse de que no hay interferencia.

ADVERTENCIA No aplique fuerza al ventilador del generador cuando esté girando el rotor del generador. El descuidar estas instrucciones puede causarle lesiones personales o causar daños en el equipo.

3. Verifique todo el cableado con los diagramas apropiados de conexión y asegúrese de que todas las conexiones se encuentren perfectamente aisladas. Apoye y ate todos los cables para mantenerlos libres de daños y evitar que sean dañados por las partes giratorias o por rozamiento con las esquinas afiladas.
4. Asegúrese de que el equipo esté apropiadamente conectado a tierra.
5. Inspeccione que no haya ningún material de empaque y remueva cualquier clase de escombro, material de fabricación suelto, trapos, etc. que puedan caer dentro del generador.
6. Verifique la firmeza de los cerrojos.
7. Verifique para estar seguro que no haya dejado alguna herramienta o cualquier otro artículo dentro o cerca de la máquina.
8. Instale y verifique para estar seguro que todas las cubiertas y dispositivos de seguridad estén en su lugar y asegurados.

ADVERTENCIA Hay presente voltaje residual en los cables del generador y en las conexiones del tablero del regulador, aún cuando el fusible del regulador haya sido removido. Debe seguir estas precauciones, ya que al no hacerlo puede tener como resultado serias lesiones en su persona o la muerte. Consulte al personal calificado para cualquier pregunta.

Encendido del generador

Debe seguir el siguiente procedimiento al encender el generador por primera vez:

1. La salida del generador debe estar desconectada de la carga. Asegúrese de que el interruptor de circuitos principal esté abierto.
2. Deshabilite el regulador de voltaje removiendo el fusible.

ADVERTENCIA No exceda la velocidad del generador. La fuerza centrífuga excesiva puede dañar los campos de rotación. Esté preparado para un apagado de emergencia.

3. Siga las instrucciones del fabricante e inicie la fuerza inicial o de ignición. Verifique la velocidad y ajuste las rpm mostradas en la placa del generador.
4. Reemplace el fusible del regulador y ajuste el voltaje al valor requerido (figura 4-2). Verifique todo línea por línea y la línea que neutraliza los voltajes, asegúrese de que sean correctas y estén equilibradas. Si los voltajes no son correctos, apáguelo inmediatamente y vuelva a chequear todas las conexiones. Vea la Sección 3.
5. Cierre el interruptor de circuitos principal y aplique la carga.
6. Observe la salida de corriente del generador para verificar que está a o debajo de los amperios indicados en la placa.
7. Ajuste la velocidad de la máquina a la carga total de 1800 rpm a 60 Hz, 1500 rpm a 50 Hz (refiérase a los manuales de instrucción de fuerza inicial/gobernador).
8. Antes de detener la máquina, remueva la carga desconectando el interruptor de circuitos principal.



Ajustes de voltaje
La salida del voltaje del generador es controlada por el regulador de voltaje. Hay una cubierta para acceder al tablero de controles a un lado de la caja de conductores (figuras 4-1 y 4-2). Refiérase al manual del regulador para información más detallada. En los casos donde utilice reguladores especiales o montados lejanos, refiérase a las instrucciones proporcionadas por el ensamblador del equipo generador y al manual del regulador de voltaje.

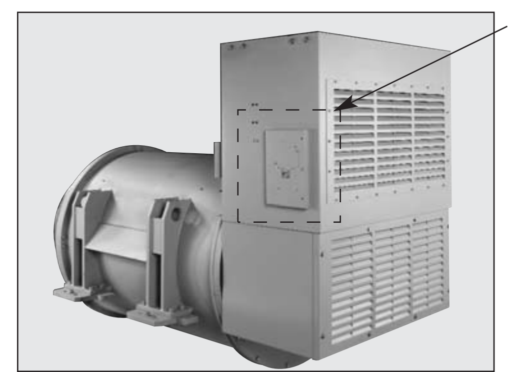
Otros ajustes
Dependiendo de la aplicación, puede ser que requiera ajustes para otra protección y para el control del dispositivo. Refiérase a las instrucciones proporcionadas por el fabricante del generador.

El regulador estándar de voltaje MAGNAPOWER® también cuenta con muchos circuitos de protección y control. Refiérase al manual de regulador para mayores detalles.

Excitación inicial del campo
El generador estándar MAGNAPOWER® es proporcionado con un PMG (generador magnético permanente). Nunca requerirá excitación inicial de campo.

En muy raros casos si un generador especial no contiene un PMG, refiérase a la fábrica para información más detallada. Incluya el modelo completo del generado y el número de serie (Ver página 3).

Acceso al regulador



Ver sección 4-2 para una vista realzada de esta área.

Figura 4-1

Regulador estándar Marathon Electric



Figura 4-2

Mantenimiento. Información general

El polvo, el calor, la humedad y la vibración son los enemigos comunes de un generador. Manteniendo el generador limpio y seco, manteniendo la alineación apropiada del generador y de su fuerza motriz, y previniendo sobrecargas obtendrá una operación eficiente y una larga vida en su generador.

Los generadores que son para exteriores deben ser protegidos de los elementos con recintos o cuartos adecuados.

El polvo y la tierra conducen la electricidad con un potencial diferente entre puntos. La humedad agravará más este problema. Puede tener fallas en el sistema de aislamiento si no toma una acción correctiva. Las condiciones del sistema de aislamiento pueden ser probadas midiendo la resistencia del aislamiento (Ver Sección 8 – Pruebas al generador).

La resistencia del aislamiento debe ser verificada cuando ponga el generador en servicio después de haber permanecido almacenado y en cualquier momento que sospeche que haya contaminación por polvo y humedad. Normalmente, no hay problema con la generación de humedad si el generador está trabajando, ya que el calor producido internamente tiende a mantenerlo seco. La humedad se puede generar cuando el generador está apagado. El problema puede ser peor en ambientes húmedos o en áreas donde los cambios de la temperatura extrema causan condensación (rocío) que se forma dentro del generador. Los calentadores de espacios, filtros de aire, y los sistemas de aislamiento premium, tales como nuestro proceso VPI, deben ser considerados en ambientes difíciles.

Las acumulaciones de polvo y tierra no solo contribuyen a que el aislamiento se rompa, sino que también pueden incrementar la temperatura al restringir la ventilación y al bloquear la disipación del calor. Algunas máquinas están expuestas a la acumulación de materiales tales como talco, pelusa, polvo de rocas, o polvo de cemento, el cual puede obstruir la ventilación. Los materiales extraños más dañinos incluyen el carbón negro, polvo metálico y astillas, y sustancias similares que no solamente impiden la ventilación, sino que también forman una película conductiva sobre el aislamiento, e incrementan la posibilidad de que falle el aislamiento. Las máquinas que operan en lugares polvorientos deben ser desensambladas y limpiadas periódicamente.

Toma de aire y ventilas extractoras

Verifique que el área alrededor de la toma de aire y de las ventilas extractoras esté limpia y sin obstrucción. Remueva todo el material extraño y limpie todas las mallas (figura 5-1).

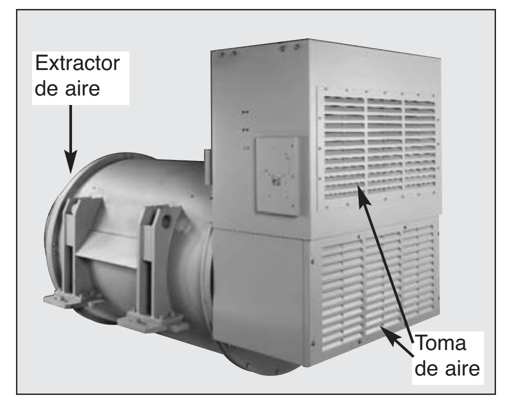


Figura 5-1

Conexiones eléctricas y embobinados

Busque que no haya conexiones contaminadas o flojas. Verifique que el aislamiento no se encuentre agrietado o deshilachado. Apriete las conexiones y reemplace el aislamiento defectuoso o bañado en aceite.

Si la inspección le muestra que las capas de barniz en el embobinado se ven deteriorado, estás deben ser recubiertas con barniz de aislamiento. Por favor refiérase a Marathon Electric para los requerimientos del sistema de aislamiento.

Lubricación

Todos los generadores son lubricados antes de dejar la fábrica y están listos para su operación. Como una regla general, los baleros deben de ser relubricados anualmente o a los intervalos indicados en la tabla 5-3, lo que ocurra primero. Inusualmente las condiciones severas de operación, tales como el medioambiente o ambientes polvorientos requerirán lubricación más frecuente (cada seis meses o a la mitad de los intervalos de la tabla, lo que ocurra primero).

Utilice Exxon®Polyrex®EM o su equivalente del tipo anti-fricción, grasa de alta calidad con un rango de temperatura de lubricación de -22° a +350°F (-30° a +175°C).

Durante una revisión, la grasa de reserva debe ser minuciosamente limpiada y debe añadirse grasa nueva. La reserva debe ser llenada de 1/3 a 1/2 con la grasa nueva.

NOTA: *ExxonMobil, Mobil y Polyrex son marcas registradas del Exxon Mobil Corporación o de alguna de sus subsidiarias.*



⚠PRECAUCIÓN Asegúrese de utilizar grasa que sea compatible con SRI. Los lubricantes no compatibles pueden averiar la grasa y puede causar que los baleros fallen.

Lubricación

Para añadir o renovar la grasa, procese como sigue:

1. Detenga la unidad.
2. Limpie con un trapo limpio los contendores de grasa y las partes alrededor.
3. Remueva los contenedores, llénelos y drénelos (figura 5-2).
4. Inserte un 1/8” N.P.T. de grasa adecuado en el tubo de llenado.
5. Libere el agujero de drenado de la grasa dura, utilizando un pedazo de cable si es necesario.
6. Utilizando una pistola de baja presión de grasa, añada la cantidad de grasa de acuerdo con la tabla 5-3.
7. Encienda la unidad con el contenedor de drenado removido; el tubo de llenado puede estar abierto o cerrado. Permita que la unidad trabaje durante 15 minutos para permitir que el exceso de grasa drene.
8. Detenga la unidad, limpie con un trapo toda la grasa drenada, y reemplace el tubo de llenado y el contenedor de drenado.

⚠PRECAUCIÓN Utilice solamente grasa limpia, de contenedores limpios y cerrados y manténgalo libre de ser contaminado cuando esté relubricando.

La cantidad de grasa añadida es muy importante. Solo se debe añadir la suficiente grasa para reemplazar la grasa utilizada por los baleros.

⚠PRECAUCIÓN Demasiada grasa puede ser dañino así como una grasa insuficiente: utilice la cantidad apropiada.

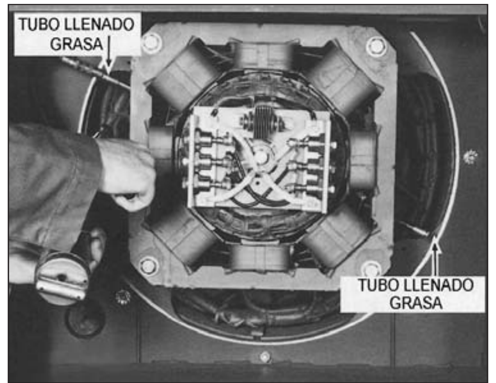


Figura 5-2

Tabla 5-3

Tipo	Tamaño armazón	Tamaño balero	Cantidad de grasa: Onzas	Pulgadas cúbicas	Cucharitas	Intervalos ①: 60 Hz	50 Hz
Unidades de un balero	1020	326	2.3	4.2	14.0	4000	4800
Unidades de un balero	1020 1030	326	2.3	4.2	14.0	4000	4800

① Horas de operación, o anualmente, lo que ocurra primero.



Secado del aislamiento eléctrico

Los componentes eléctricos deben ser secados antes de ponerlos en operación, si las pruebas indican que la resistencia del aislamiento está por debajo del parámetro seguro (ver sección 8, Procedimientos para pruebas de generador).

Las máquinas que han estado paradas por algún tiempo en lugares no calientes y húmedos puede ser que hayan absorbido humedad. Los cambios repentinos en la temperatura pueden causar condensación o el generador puede estar húmedo por accidente. Los embobinados deben secarse minuciosamente antes de ponerlos a trabajar. Se recomiendan los siguientes métodos de secado.

Calentadores de espacios

Los calentadores eléctricos de espacios pueden ser instalados dentro del generador. Cuando reciban energía eléctrica (de una fuente de potencia diferente al generador), estos calentarán y secaran el interior del generador. Si una fuente alterna de electricidad no está disponible, encierre el generador con una cubierta e inserte unidades de calentamiento para alcanzar una temperatura de 15-18°F (8–10°C) superior a la temperatura del exterior de la cubierta del generador. Deje un agujero en la parte de arriba de la cubierta para permitir que salga la humedad.

Horno

Coloque la máquina en un horno y hornéelo a una temperatura que no exceda los 194°F (90°C). El regulador de voltaje y cualquier accesorio electrónico deben ser removidos del generador cuando esté utilizando este método.

Aire forzado

Un calentador portátil de aire forzado puede ser utilizado dirigiendo el calor dentro de la toma de aire (caja de conexiones) y encender el generador sin carga y sin excitación (esto puede hacerse removiendo el fusible del regulador). El calor en el punto de entrada no debe excede los 150°F (66°C).

Método de "cortocircuito"

El generador puede ser secado rápidamente y minuciosamente utilizando este método.

⚠ ADVERTENCIA Asegúrese de que se siguen todos los pasos siguientes y de que se tomen todas las precauciones para no provocar lesiones personales o serios daños al generador.

1. Desconecte los cables del excitador F1 y F2 del regulador.

2. Conecte una batería u otra fuente de potencia DC de aproximadamente 20–35 voltios a los cables del excitador F1 y F2. Es deseable una fuente de voltaje ajustable, sin embargo un reóstato (con valor aproximadamente de 2 amperios) en serie con la fuente de potencia DC funcionará.

3. Haga un cortocircuito con los cables de salida del generador (L1 a L2 a L3). Si utiliza cables de puenteo, asegúrese de que sean suficientemente largos para cargar el amperaje total de la carga.

4. Encienda el generador y mida la corriente a través de los cables de salida con un multímetro portátil.

5. Ajuste la fuente de voltaje para producir aproximadamente el 80% de la AC estimada en la placa de amperios, pero en ningún caso exceda los amperios indicados en la placa. Si una fuente ajustable no está disponible y la corriente es excesiva, utilice una fuente de voltaje DC más baja o un resistor más grande en serie con la fuente.

   El tiempo de operación será determinado por la cantidad de humedad presente en la máquina. La verificación de la resistencia del aislamiento debe ser de una a cuatro horas hasta que se obtenga un valor indicado constante (ver la sección 8, Pruebas al generador para instrucciones sobre cómo medir la resistencia del aislamiento).

6. Después de que el generador esté seco y la resistencia del aislamiento reúna las especificaciones, remueva el cortocircuito de la línea de los cables, desconecte la fuente DC, y reconecte los cables F1 y F2 al regulador. Asegúrese de que todas las conexiones estén apretadas y sean correctas antes de intentar hacer funcionar el generador.



Métodos de limpieza

Cuando los componentes eléctricos se ensucien, el aislamiento debe limpiarse. Existe un número aceptable de métodos de limpieza del generador, los cuales necesitarán desensamblar la unidad. El método de limpieza se determina por la clase de polvo y cuándo la unidad debe regresar al servicio. El secado después de la limpieza es necesario.

Siempre y cuando el generador sea desensamblado, los embobinados deben ser inspeccionados minuciosamente y el aislamiento debe ser limpiado, cuando sea necesario. La inspección debe incluir la conexión de los embobinados, el aislamiento y la capa de barniz. Verifique los soportes de los amarres de las bobinas y del alambre. Busque cualquier signo de movimiento del alambre o que esté flojo y repárelo según se requiera.

Un taller de reparación de motores eléctricos en su área puede asistirlo con limpieza adecuada a las bobinas del generador. También pueden experimentar problemas especiales (tales como en la costa marítima, la marina, plataformas petroleras, minería, etc.) que pueden ser peculiares a ciertas áreas.

Solventes

Un solvente es usualmente requerido para remover la tierra acumulada que contiene aceite o grasa.

Sólo se debe usar petróleo destilado para limpiar componentes eléctricos.

Se recomiendan solventes de petróleo de tipo seguros con punto de inflamabilidad superior a 100°F (38°C).

⚠PRECAUCIÓN **Los barnices de las bobinas tienen base de poliéster o de resina epóxica. Un solvente que no contenga estos materiales no debe ser utilizado.**

⚠ADVERTENCIA **Cuando utilice solventes, limpiadores o líquidos inflamables, deberá tener una adecuada ventilación para prevenir el fuego, alguna explosión y daños en la salud. Evite respirar los vapores de los solventes. Debe utilizar guantes de hule u otra protección adecuada para las manos. Debe utilizar protección para los ojos.**

Aplique el solvente con una brocha suave o con un trapo. Tenga cuidado de no dañar el cable magnético o el aislamiento en las bobinas.

Seque los componentes minuciosamente con aire comprimido de baja presión, libre de humedad.

Aire comprimido y tela

Limpiar con una tela seca puede ser satisfactorio cuando los componentes son pequeños, las superficies son accesibles, y se retira solo polvo.

Sacar el polvo con aire comprimido es usualmente efectivo, particularmente cuando el polvo ha llegado a lugares que no pueden ser alcanzados con una tela. Utilice aire limpio y seco a 30 psi (206 KPa).

Limpieza con brochas y aspiradora

Se pueden eliminar el polvo y tierra seca pasando una brocha de cerdas seguida de una limpieza con la aspiradora. **No utilice brochas de alambre**. Limpiar con una aspiradora resulta efectivo y es el método deseable para eliminar polvo seco y suelto.

Ráfaga de cascarilla

La ráfaga de aire con cáscara molida de nuez puede ser suficiente para remover los depósitos de polvo duro del aislamiento. Utilice abrasivos suaves tales como 12–20 cáscara molida de nuez.

Limpieza con vapor

Si el generador está completamente desensamblado, incluyendo los baleros y los componentes electrónicos, limpiar con vapor las partes principales y las bobinas resulta muy efectivo. Sin embargo, antes de que el generador vuelva a funcionar, la máquina debe ser minuciosamente secada en una estufa para remover toda la humedad.

Eliminación de la fuerza inicial o de arranque

⚠ADVERTENCIA Asegúrese de que toda la energía esté apagada antes de darle servicio. El no seguir todas las instrucciones de seguridad puede causar serias lesiones personales o la muerte.

Nota: Antes de desconectar cualquier cableado eléctrico, asegúrese de que está marcado y puede ser identificado para su reinstalación. Remarque si es necesario.

1. Remueva las cubiertas de la caja de conexiones (figuras 6-1 y 6-2).
2. Desconecte todo el cableado externo de las conexiones del generador (o la barra de distribución) dentro de la caja de conexiones.
3. Remueva todas las conexiones o conductos de la caja de conexiones.
4. Sujete un montacargas adecuado a los ganchos que levantan el generador.
5. a. Para generadores de un balero, retire los tornillos montando el enrejado del ensamble al adaptador SAE y retire el enrejado (figura 6-3). (**Nota**: no retire la tapa escurridora del ensamble del enrejado si la tiene). Retire los tornillos sujetando los dispositivos de discos al volante motor y remueva los tornillos sujetando el adaptador SAE al lugar del volante.
   b. Para los generadores de doble balero, desconecte los acoples o roldanas y bandas entre el generador y la fuente de fuerza inicial (siga las instrucciones del fabricante de los acoples para la desconexión).

⚠ADVERTENCIA No aplique ninguna fuerza al ventilador del generador para levantarlo o para girar el rotor del generador. El descuidar estas instrucciones puede causarle lesiones personales o daños al equipo.

6. Retire los tornillos de la base que son los que aseguran el generador. Para hacer la reinstalación más fácil, anote la posición y guarde todas las cuñas que fueron utilizadas bajo la base para la alineación.
7. Levante el generador ligeramente y mueva el generador lejos de la fuente de fuerza inicial. Levante o baje el generador para quitar presión de los dispositivos de discos para que puedan ser sacados fácilmente del volante motor.
8. En los generadores de un solo balero, si el generador va a ser transportado, vea las instrucciones para transporte (sección 11) para el adecuado soporte del rotor.



Figura 6-1



Figura 6-2

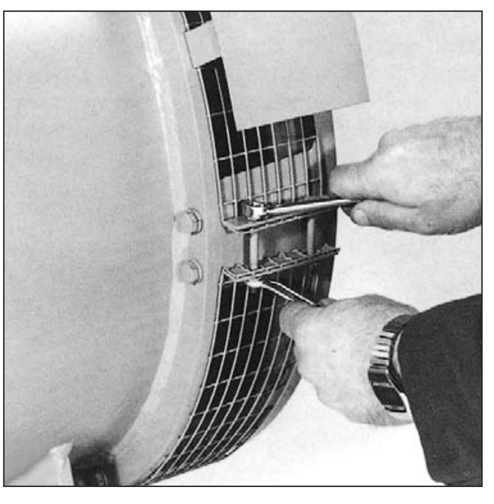


Figura 6-3



Desmontaje de la caja de conexiones

1. Anote el lugar y marque (remarque si es necesario) y remueva las conexiones del regulador de voltaje, capacitor y de cualquier otro control montado en la caja de conexiones (figuras 6-4 y 6-5).
2. En los generadores equipados con barras de distribución, marque todas las conexiones y desensamble los cables del estator principal (potencia) del generador del lado de la barra de distribución.
3. Remueva los tornillos que sostienen la caja de conexiones en su lugar (figura 6-6).
4. Remueva la caja de conexiones (figura 6-7).



Figura 6-6



Figura 6-4

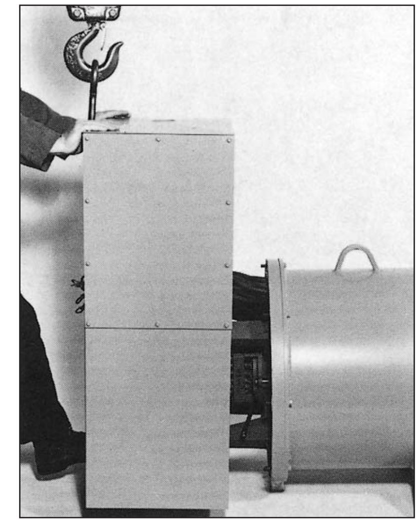


Figura 6-7

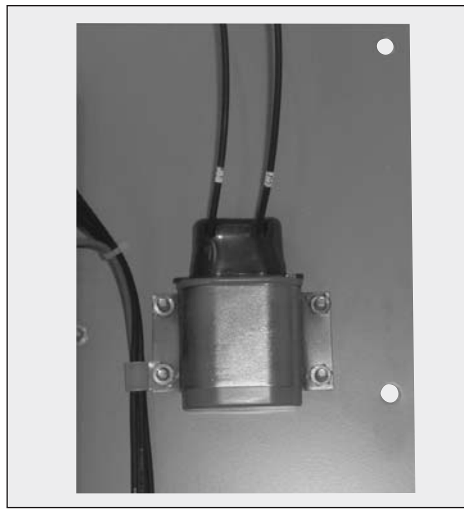


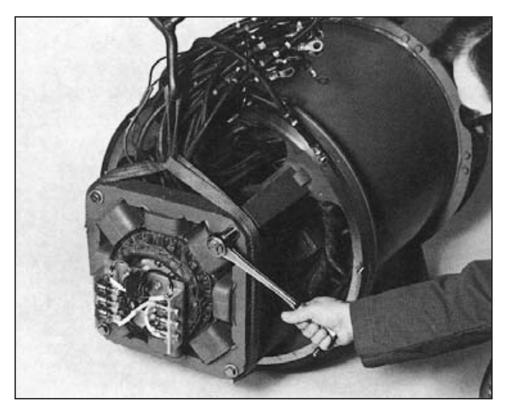
Figura 6-5

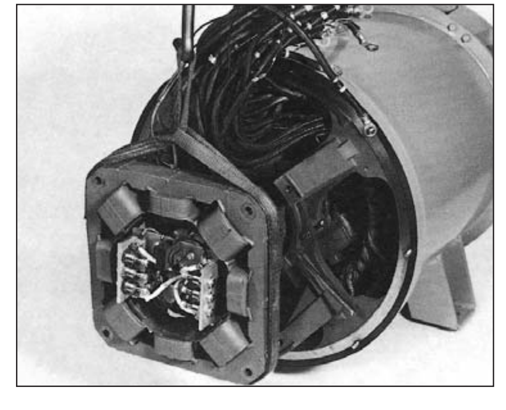
Desmontaje de el excitador estator (campo)

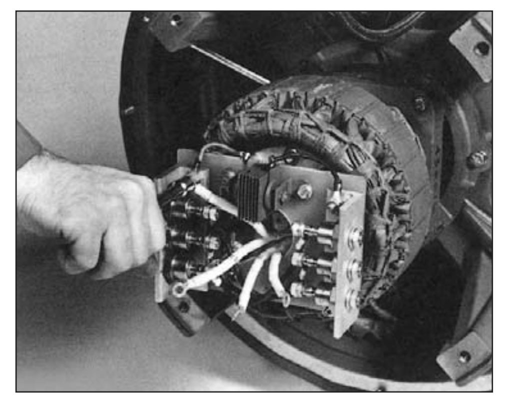
1. Desconecte los cables F1 y F2 de las correspondientes terminales F1 y F2 en el regulador.
2. Remueva todos los amarres de los cables para que los cables F1 y F2 puedan ser removidos con el estator excitador. Remueva los cuatro tornillos y las rondanas que sostienen al estator excitador en su lugar (figura 6-8). Remueva el estator excitador utilizando un tirante para levantarlo o algún sostén (figura 6-9).

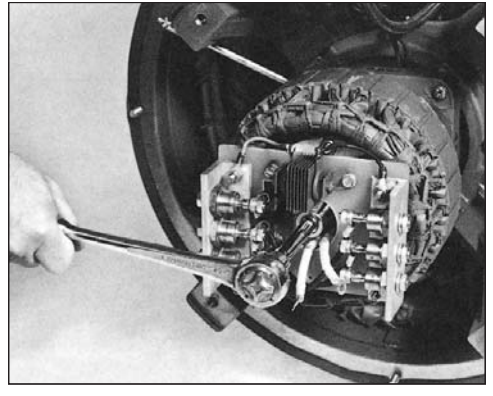
Desmontaje de la armadura del excitador (rotor)

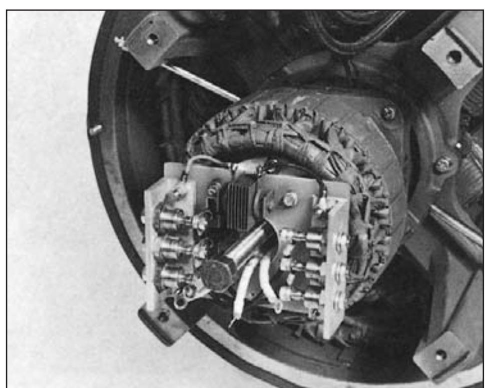
1. Anote las marcas y desconecte los cables del rotor principal que salen del agujero del plato vertical de aluminio del ángulo rectificador de aluminio (figure 6-10).
2. Retire los tornillos y las rondanas belleville que sostienen la armadura del excitador (rotor) con el eje del generador (figura 6-11).
3. Utilice un tornillo de cabeza de seis pulgadas, 7/8-14NF para retirarlo (ver sección 9). El agujero en el que el perno va montado es de rosca. Atornille el perno jalador dentro del agujero y éste empujará contra la parte final del eje (figura 6-12). Cuidadosamente introduzca los cables del rotor principal a través del agujero mientras retira la armadura del excitador (figura 6-13).

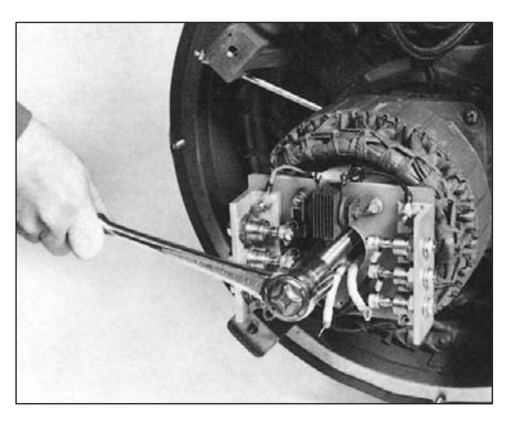

Figura 6-8


Figura 6-9


Figura 6-10


Figura 6-11


Figura 6-12


Figura 6-13




PRECAUCIÓN No apriete el perno jalador más allá del final de la rosca. Si no se puede encontrar un perno con suficiente largo de rosca, utilice un pedazo de barra con rosca con una tuerca soldada al final.

Desmontaje del estator PMG

1. Retire la armadura del excitador (siga las instrucciones señaladas anteriormente en esta sección).
2. Retire los cables de salida PMG del capacitor (figura 6-14) y afloje todos los amarres de los cables para que los cables puedan ser removidos del estator PMG.
3. Anote la posición de los cables del estator PMG que salen a la izquierda del lado interior o marque el estator para que así pueda ser reinstalado en la misma posición.
4. Remueva los cuatro tornillos de cabeza del montaje (ver figura 6-15).
5. Cuidadosamente remueva el estator PMG de su plataforma de montaje y deslícelo sobre el rotor PMG. Los magnetos utilizados en el PMG son muy fuertes. Resistirán que los remueva del estator PMG (figura 6-16).

Desmontaje del rotor PMG

1. Remueva la armadura del excitador y el estator PMG (siga las instrucciones señaladas anteriormente en esta sección).
2. Remueva el anillo elástico que sostiene el rotor PMG en su lugar en el eje (figuras 6-17 y 6-18).

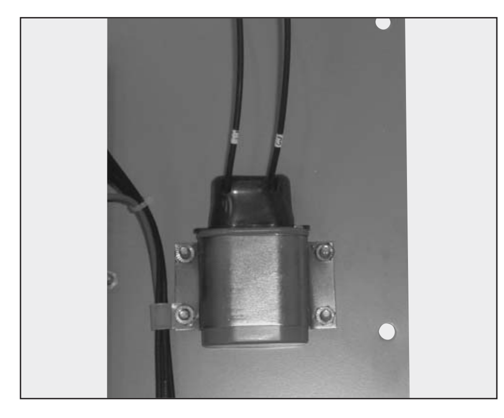


Figura 6-14

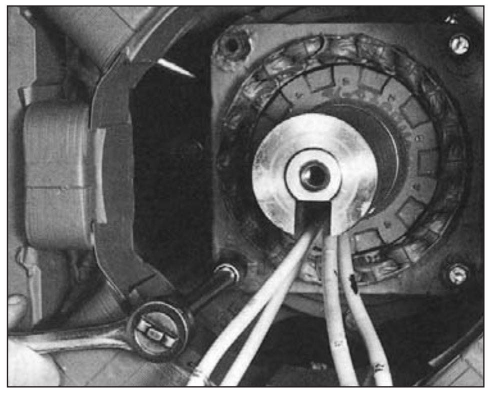


Figura 6-15

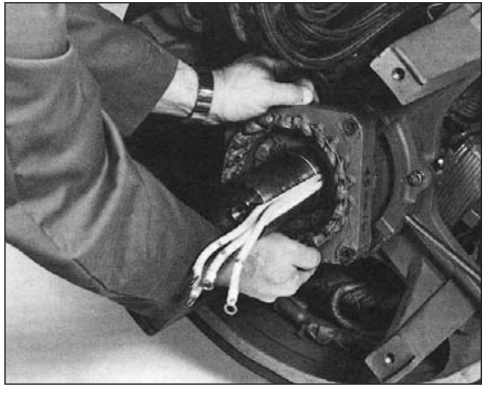


Figura 6-16

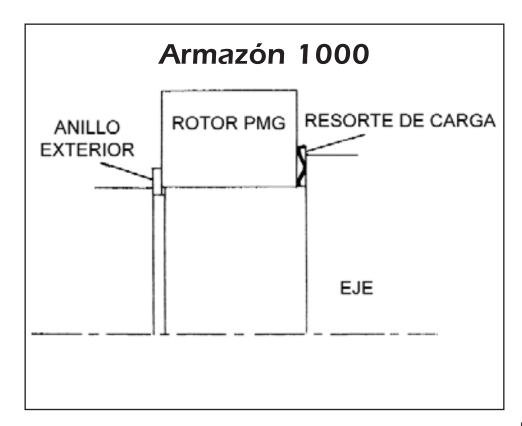


Figura 6-18

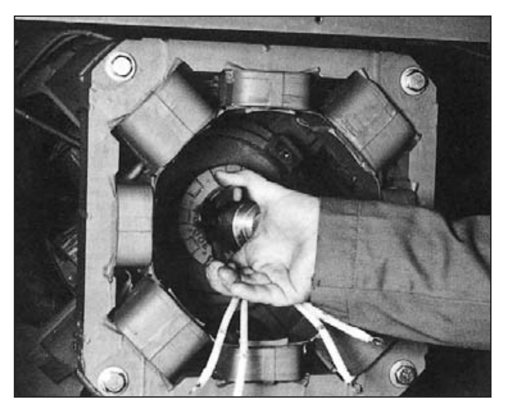


Figura 6-17

3. Deslice el rotor PMG fuera del eje (figura 6-19).

4. Remueva el resorte de carga (si el resorte de carga no se encuentra en el eje, verifique si no está atorado en la parte de atrás del rotor PMG).

Desmontaje del rotor principal

1. Remueva la armadura del excitador y el estator PMG (siga las instrucciones señaladas anteriormente en esta sección).

2. a. Para generadores de un solo balero, remueva los cuatro tornillos de cabeza que sostienen las tapas de los baleros al frente del soporte final (figura 6-21). Remueva la tapa externa (figura 6-22).

   b. Para generadores de dos baleros, remueva el dispositivo de acople o roldana y la llave de la extensión del eje. Remueva los cuatro tornillos de cabeza que sostienen el seguro del balero al soporte final (figura 6-23). Remueva los cuatro tornillos de cabeza que sostienen las tapas de los baleros al frente del soporte final (figura 6-21). Remueva la tapa externa (figura 6-22).



Figura 6-19



Figura 6-20

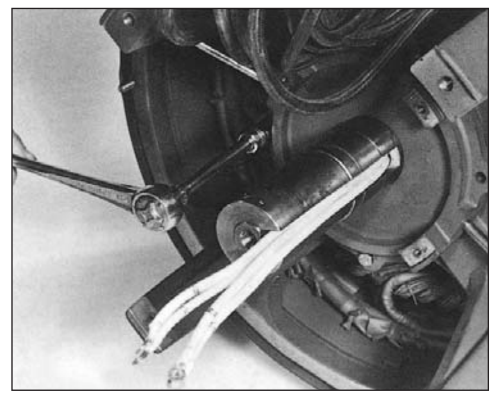


Figura 6-21

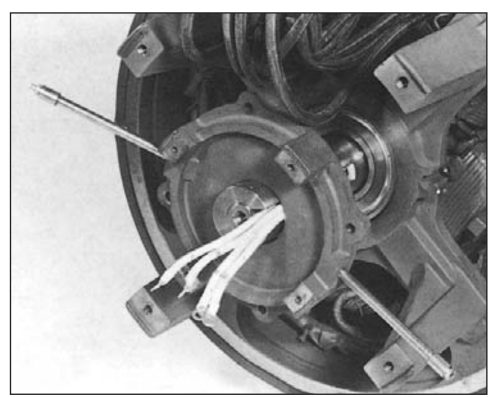


Figura 6-22

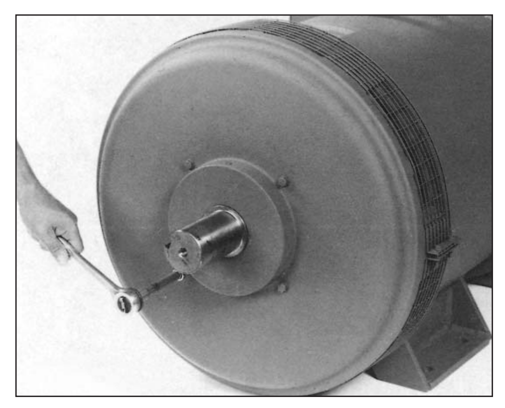


Figura 6-23



3. Si el enrejado de ensamblaje todavía esta montado, remueva los pernos que aseguran el enrejado al dispositivo final del soporte o al adaptador SAE y remueva la rejilla de ensamblaje (figura 6-24). (**Nota:** No remueva la tapa escurridora del ensamble del enrejado si la tiene).

4. Para generadores de un solo balero, remueva los tornillos de cabeza y las chavetas que sostienen los dispositivos de discos al dispositivo del eje (figure 6-25). Remueva todos los dispositivos de discos (y espaciadores, si tiene).

5. a. Para generadores de un solo balero, remueva los tornillos de cabeza que sostienen el adaptador SAE al generador y remueva el adaptador (figuras 6-26 y 6-27).

   b. Para generadores de dos baleros, remueva los tornillos que sostienen el soporte del dispositivo final al generador y remueva el soporte (figuras 6-26, 6-27 y 6-28).

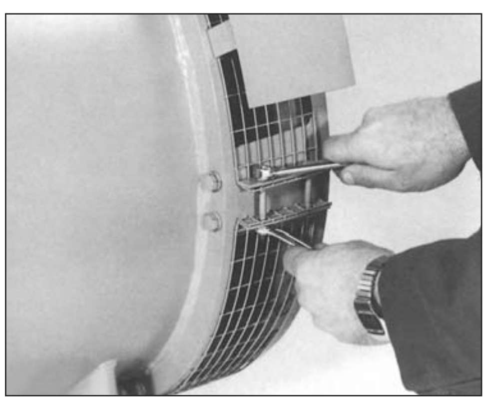


Figura 6-24

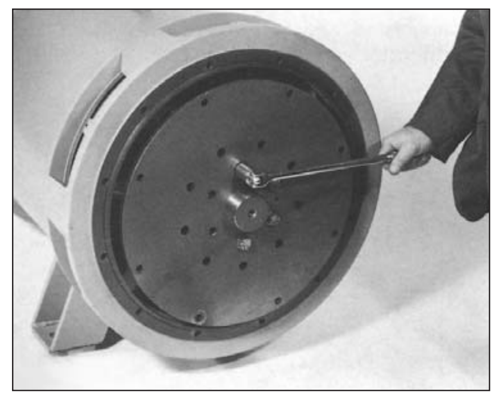


Figura 6-25

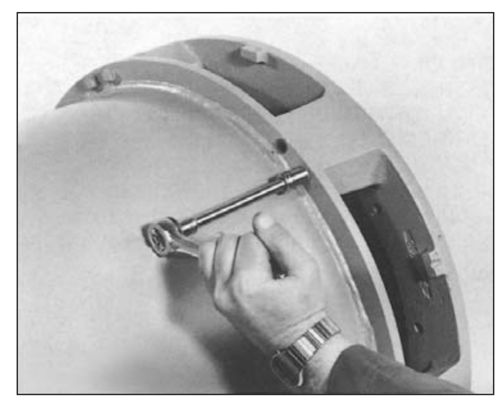


Figura 6-26

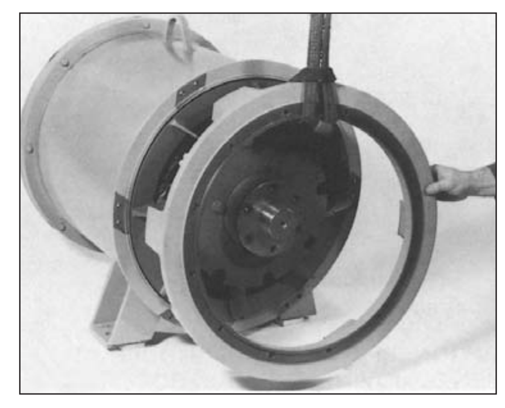


Figura 6-27

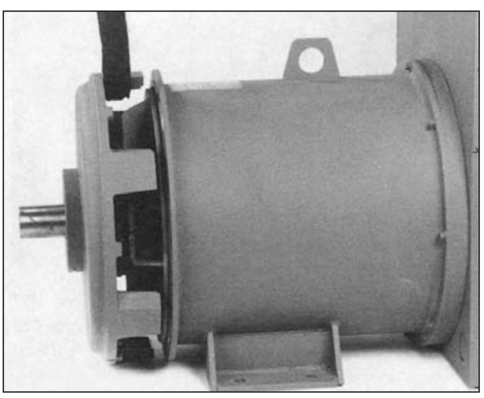


Figura 6-28

PRECAUCIÓN En los generadores grandes, se debe usar una grúa y un tirante para levantar para ayudar a remover el adaptador SAE del soporte final del dispositivo.

PRECAUCIÓN Debe tomarse un cuidado especial cuando remueva el rotor principal; se pueden dañar las bobinas si se permite que el rotor golpee el estator principal.

ADVERTENCIA No aplique ninguna fuerza al ventilador del generador para levantarlo o para girar el rotor del generador. El descuidar estas instrucciones puede causarle lesiones personales o daños al equipo.

Remover el soporte final del frente

1. Remueva los tornillos montados en el soporte del frente (figura 6-30).
2. Remueva el soporte final del frente del ensamble del estator principal (figura 6-31).

PRECAUCIÓN En los generadores grandes, se debe usar una grúa y un tirante para levantar para ayudar a remover el soporte final del frente.

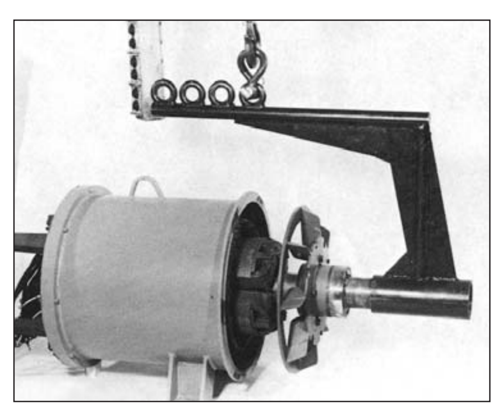


Figura 6-29

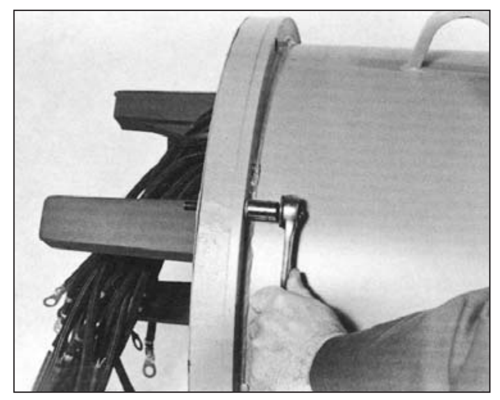


Figura 6-30

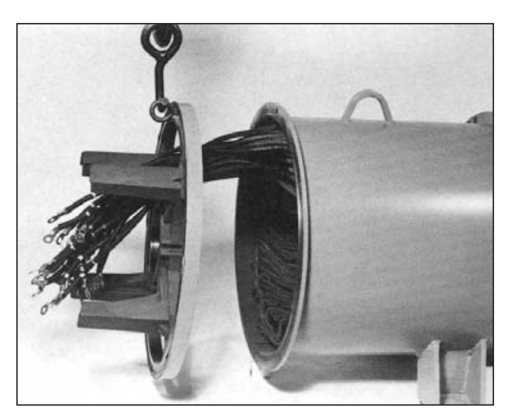


Figura 6-31



Inspección del excitador

A. Estator excitador

1. Limpie el polvo y la tierra del embobinado del estator (ver figura 6-32 y sección 5).
2. Inspeccione que el estator excitador no tenga las bobinas flojas, deshilachadas o quemadas. Mida la resistencia del embobinado y la resistencia del aislamiento (ver sección 8). Repare o reemplace si es necesario. Si necesita reparar el campo del embobinado, contacte con Marathon Electric para que le indique los procedimientos especiales del embobinado y los materiales.
3. Busque marcas en el orificio del núcleo del excitador causadas por rozamiento (esto podría indicar problemas con los baleros o en el ensamblaje y debe ser investigado).

B. Armadura del excitador (rotor)

1. Limpie el polvo y la mugre de la armadura del excitador y del ensamblaje del rectificador (ver figura 6-32 y sección 5).
2. Verifique que la armadura del excitador no tenga rebabas en las superficies de la base.
3. Verifique los rectificadores y los protectores de energía para una operación adecuada (ver sección 8). Reemplace las partes defectuosas.

⚠ PRECAUCIÓN Se utilizan tres diodos de polaridad directa y tres de polaridad invertida. Asegúrese de que usted tiene las partes correctas instaladas en el lugar correcto. El supresor de sobretensión está polarizado. Observe las marcas de polaridad cuando cambie el supresor de energía (figura 6-34).

Apriete las tuercas del montaje a 80 in-lb.
Apriete las tuercas terminales de los cables a 25 in-lb. Nunca apriete encima de la terminal de diodo, utilice una llave inglesa de 7/16 pulg. para apoyar la terminal (figura 6-35).

4. Verifique que la armadura del excitador y el ensamble del rectificador no tengan las bobinas flojas, deshilachadas o quemadas o conexiones flojas. Mida la resistencia del embobinado y la resistencia del aislamiento (ver sección 8). NUNCA use el megahómetroen los diodos o el supresor de energía. Si es necesario, repare o reemplace. Si necesita reparar el campo del embobinado, contacte con Marathon Electric para que le indique los procedimientos especiales del embobinado y los materiales.
5. Busque marcas en el diámetro externo del núcleo de la armadura causadas por rozamiento (esto podría indicar problemas con los baleros o en el ensamblaje y se deben investigar).

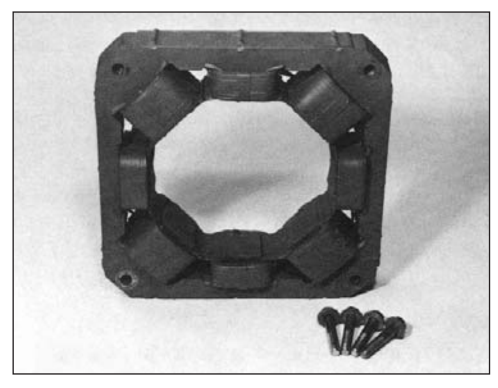


Figura 6-32

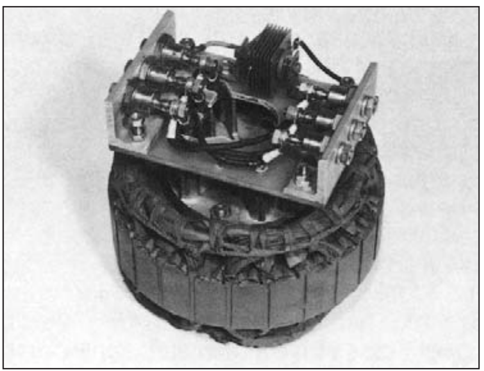


Figura 6-33

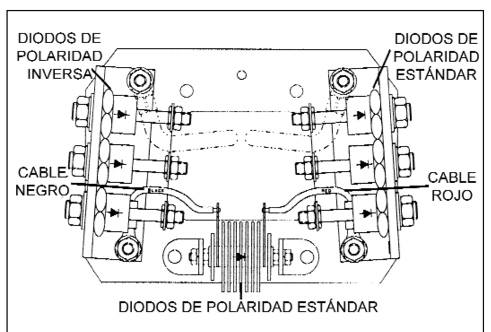


Figura 6-34

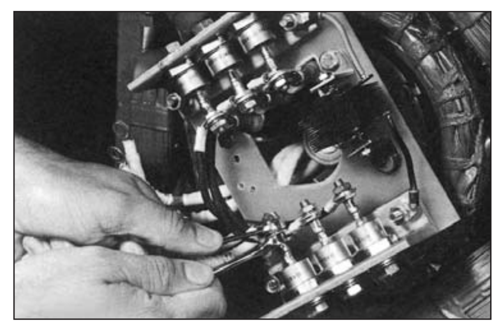


Figura 6-35

Inspección del PMG

A. Estator PMG (figura 6-36)

1. Limpie el polvo y la mugre del embobinado del estator PMG (ver sección 5).
2. Inspeccione que el estator PMG no tenga las bobinas flojas, deshilachadas o quemadas. Mida la resistencia del embobinado y la resistencia del aislamiento (ver sección 8). Repare o reemplace si es necesario. Contacte con Marathon Electric para que le indique los procedimientos especiales del embobinado y los materiales.
3. Busque de marcas en el orificio causadas por rozamiento (esto podría indicar problemas con los baleros o en el ensamblaje y se debe investigar).

B. Rotor PMG (figura 6-37)

ADVERTENCIA El rotor PMG utiliza magnetos muy fuertes. Mantenga lejos las partes de hierro y acero ya que podrían ser atraídos hacia los magnetos. Mantenga alejados los componentes que pueden ser dañados por los fuertes campos magnéticos.

1. Limpie el polvo y la mugre del rotor PMG (ver sección 5).
2. Verifique para estar seguro de que todos los magnetos están firmemente pegados al rotor PMG.
3. Verifique que no haya rebabas o corrosión en el orificio y en el chavetero donde el rotor se monta en el eje.
4. Busque marcas en el diámetro externo causadas por rozamiento (esto podría indicar problemas con los baleros o en el ensamblaje y se debe investigar).
5. Inspeccione los anillos elásticos y los resortes de carga; reemplace según se requiera.

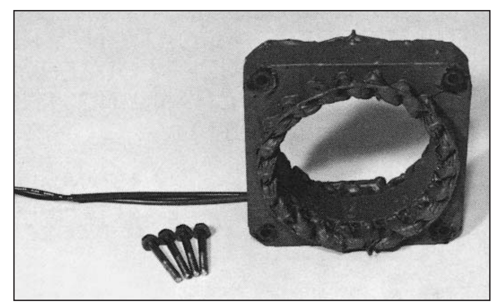
Inspección del rotor principal

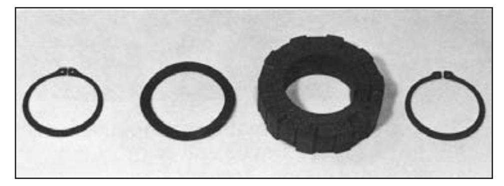
A. Baleros

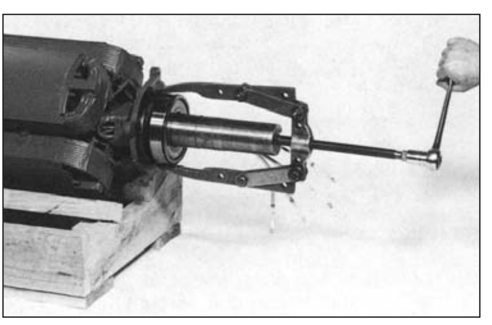
1. Inspeccione los baleros por si tienen daños o desgaste. Limpie la grasa vieja de la tapa del balero, y llene la cavidad de la tapa de grasa de 1/3 a 1/2 con nuevo Exxon®Polyrex®EM (o su equivalente).

PRECAUCIÓN Si los baleros necesitan ser removidos por cualquier razón, instale siempre un balero que sea nuevo.

2. Si el balero va a ser reemplazado, remueva con un jalador adecuado (figura 6-38).
3. **Asegúrese de que la tapa interna del balero esté sobre el eje antes de instalar el balero nuevo.**
4. Caliente el balero nuevo en un horno a una temperatura máxima de 212°F (100°C). Aplique una capa delgada de aceite lubricante limpio al área que se presiona del eje del rotor. Utilizando guantes adecuados resistentes al calor, instale el balero sobre el final del mango hasta que se asiente encima del hombro del eje (figure 6-39). El balero se deslizará en el eje y se asentará sin necesidad de una fuerza excesiva. Si el balero se dobla en el eje antes de estar totalmente asentado, un pedazo de tubo, ligeramente mas largo que el área de presión, puede ser utilizado para conducir el balero a su lugar. Utilizando golpecitos ligeros con un mazo suave, aplique presión a la pista interior solamente.


Figura 6-36


Figura 6-37


Figura 6-38

NOTA: *ExxonMobil, Mobil y Polyrex son marcas registradas del Exxon Mobil Corporation o de alguna de sus subsidiarias.*



PRECAUCIÓN Bajo ninguna circunstancia debe aplicar presión a la pista externa del balero, ya que podría dañar el balero permanentemente.

Permita que el balero se enfríe por una hora antes de intentar ensamblarlo al generador.

B. Ventilador

1. Inspecciones que el abanico no tenga grietas o las aspas quebradas. Reemplace el abanico si está defectuoso.
2. Marque el eje y el abanico para la alineación. Esto es necesario para que se asegure que el peso queda balanceado y deberá estar en la misma posición cuando el ventilador sea reinstalado.
3. a. Para generadores de un solo balero, remueva los tornillos de montaje del abanico (figura 6-40) y deslice el abanico fuera del eje (figura 6-41).

   b. Para generadores de dos baleros, remueva el dispositivo final del balero y la tapa del balero (ver las instrucciones para remover el balero). Remueva los tornillos del montaje del ventilador y deslice el ventilador fuera del eje (figura 6-41 y 6-41).
4. Para instalarlo, deslice el abanico en el eje asegurándose que la superficie del montaje del ventilador esté hacia el eje. Alinee a las marcas de referencia (esto es importante para ensamblar balanceadote forma equilibrada) y monte el ventilador en el dispositivo del eje con los tornillos y las arandelas Belleville (figura 6-42). Apriete los tornillos a 60 ft-lb (81 N-m).
5. **Nota:** Los contrapesos en el ventilador son para que se equilibre el ensamble completo del rotor. El ensamble del rotor debe de ser rebalanceado si se ha instalado un ventilador nuevo.
6. En los generadores de dos baleros, instale la tapa de los baleros y el nuevo balero de acuerdo con las instrucciones de ensamblaje de los baleros (Artículo A).

C. Cubierta central (solo generadores de un solo balero)

1. Inspeccione que la cubierta no tenga grietas o que los agujeros de montaje del dispositivo del disco estén barridos. Reemplace la cubierta si



Figura 6-39

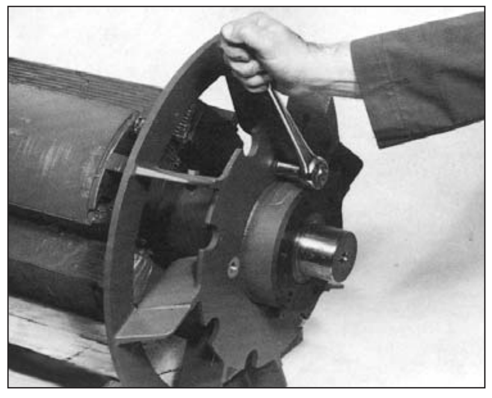


Figura 6-40

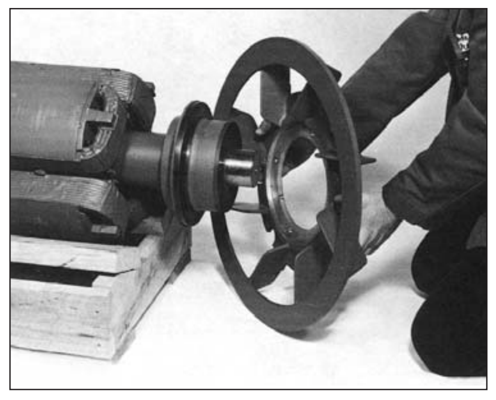


Figura 6-41

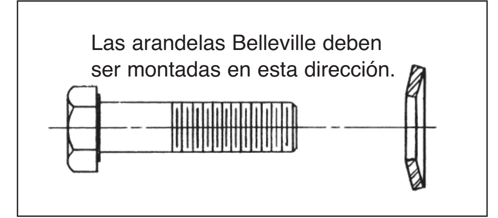


Figura 6-42



2. Si se va a reemplazar la cubierta, retire el ventilador (ver artículo B) e instale un jalador adecuado en la cubierta. Remueva los dos tornillos de presión (sin cabeza) de la cubierta sobre la llave. Utilizando una antorcha, rápidamente caliente la cubierta en el diámetro externo mientras aprieta el jalador (esto debe hacerse rápidamente antes de que el calor se expanda por el eje). Remueva la cubierta central (figura 6-43).
3. Para asegurar que el ventilador se coloque en el lugar apropiado, marque la cubierta nueva en el mismo lugar que la cubierta anterior con relación al chavetero. Instale la llave en el eje. Caliente la cubierta nueva en un horno a una temperatura de 500-600°F (260-316°C). Utilizando guantes resistentes al calor, deslice la cubierta sobre la llave en el eje hasta que asiente encima del hombro del eje (figure 6-44).
4. Permita que la cubierta se enfríe durante una hora. Después de que la cubierta se haya enfriada, apriete los tornillos de presión (sin cabeza) al eje a 50 ft-lb (68 N-m) de par. Empareje las marcas de alineación en el ventilador y en la cubierta y monte el ventilador (ver artículo B).
5. No es necesario reequilibrar el ensamble del rotor si solamente la cubierta central ha sido reemplazada y el ventilador está montado en el mismo lugar en relación a la cubierta central y al eje.

D. El Núcleo principal del rotor y las bobinas
1. Limpie todas las partes. Limpie el polvo y la mugre de las bobinas del rotor (ver sección 5).
   Remueva toda la tierra y mugre que se haya acumulado en los canales de aire de las bobinas con un pedazo de alambre o con aire seco y a baja presión (figura 6-45).

PRECAUCIÓN Si un pedazo de alambre es utilizado para limpiar los canales de aire, debe de tener cuidado de no rayar las bobinas ya que podría causar una falla en el aislamiento.

2. Inspeccione que el rotor no tenga las bobinas flojas, deshilachadas o quemadas. Mida la resistencia de las bobinas y la resistencia del aislamiento (ver sección 8). Pruebe con vueltas cortas utilizando un probador de impedancias AC (ver sección 8). Una bobina de rotor defectuosa debe ser re-embobinada por Marathon Electric. El ensamble del rotor debe ser reequilibrado después de que cualquier trabajo o reparación se haya llevado a cabo.

E. Dispositivos de discos (solo para generadores de un solo balero)
1. Inspeccione que los dispositivos de discos no tengan las orillas distorsionadas o dobladas (figura 6-46). Inspeccione que no tenga los agujeros de montaje desgastados. Reemplace todos los discos defectuosos según sea necesario.
2. Inspeccione que los tornillos de casquete del montaje de el dispositivo del disco no tenga las roscas dañadas. Reemplace los tornillos de casquete si están dañados.

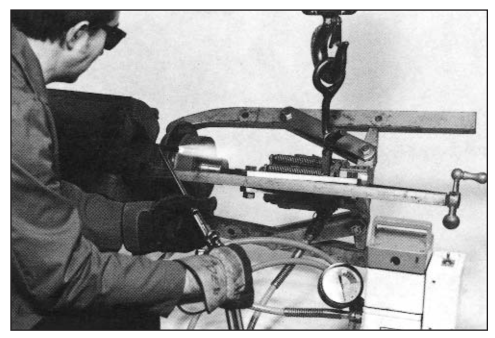


Figura 6-43

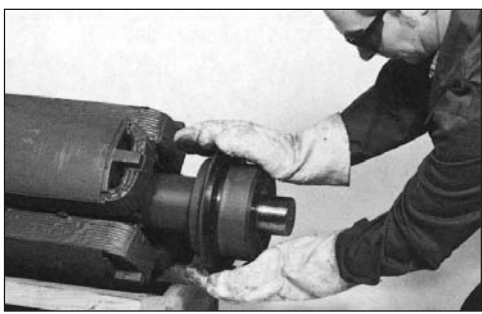


Figura 6-44

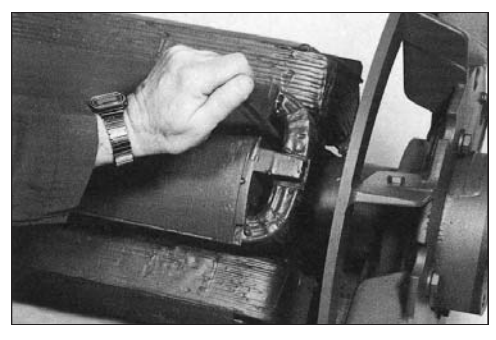


Figura 6-45

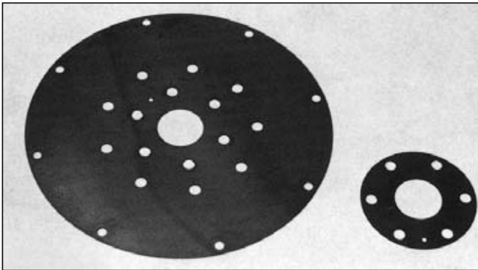


Figura 6-46



Inspección del frente del soporte final (excitador)

1. Retire los tubos de llenado y de drenado de grasa y los contenedores de grasa de la capa externa del balero (figura 6-47).
2. Limpie el soporte final, la tapa externa del balero, los tubos de grasa y los tornillos de casquete y retire todo el polvo, la mugre y la grasa.
3. Inspeccione que los tornillos de casquete no tengan las roscas barridas y reemplácelos si están defectuosos.
4. Inspeccione el soporte final que no tenga roscas barridas, grietas y rebabas o superficies ásperas. Inspeccione el orificio del balero para ver el desgaste y si hay rebabas. Si el soporte muestra un desgaste excesivo en el orificio del balero, debe ser reparado o reemplazado (figura 6-48).
5. Inspeccione los cojinetes de montaje del estator PMG y del estator excitador. Asegúrese de que estén suaves, limpios y libres de rebabas o de óxido que podría interferir con el alineamiento apropiado (figuras 6-47 y 6-48).
6. Reensamble los tubos de grasa y colóquelos en la tapa del balero.

Inspección el soporte final del dispositivo o adaptador SAE

1. Para generadores de dos baleros, retire los contenedores de grasa del soporte.
2. Limpie el soporte o adaptador, los tornillos de casquete y el ensamble del enrejado y retire todo el polvo, la mugre y la grasa.
3. Inspeccione que los tornillos de casquete no tengan las roscas barridas y reemplácelos si están defectuosos.
4. Inspeccione que el soporte o adaptador que no tenga roscas barridas, grietas y rebabas o superficies ásperas (figuras 6-49 y 6-50).
5. Para generadores de dos baleros, inspeccione el orificio del balero para ver el desgaste y si hay rebabas. Si el soporte final del dispositivo muestra un desgaste excesivo en el orificio del balero, debe ser reparado o reemplazado.

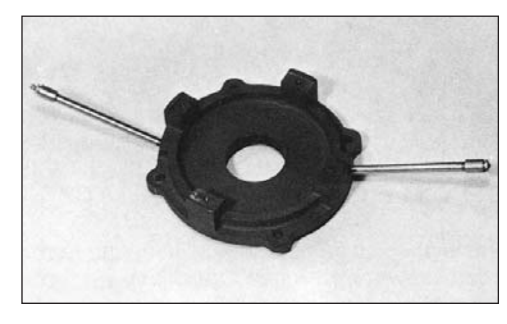


Figura 6-47

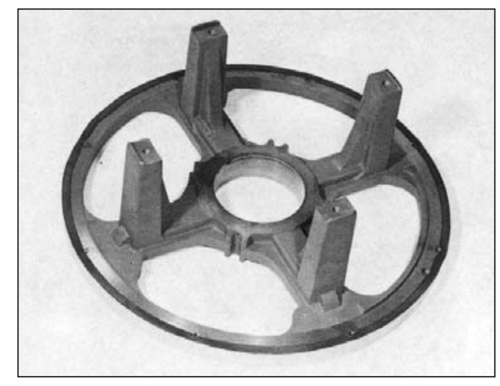


Figura 6-48

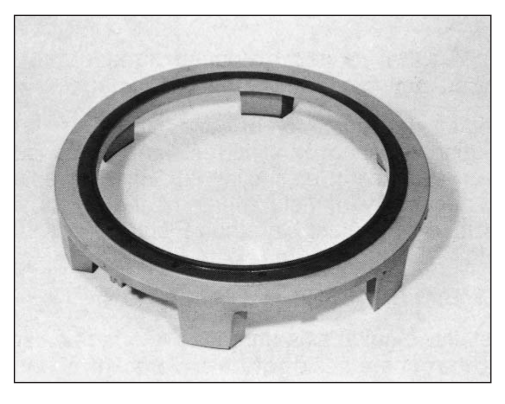


Figura 6-49

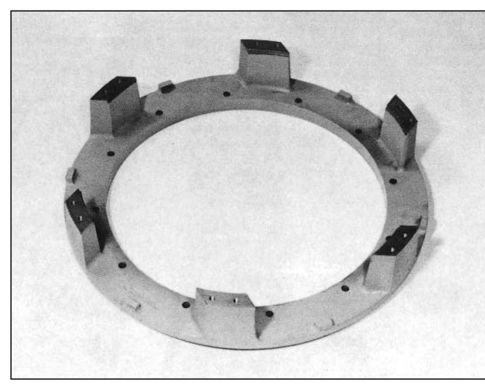


Figura 6-50

Inspección del estator principal

1. Limpie el polvo y la mugre del embobinado y del armazón del estator (ver figura 6-51 y sección 5).
2. Examine que el armazón no tenga roscas barridas, grietas y rebabas o superficies ásperas (figuras 6-49 y 6-50).
3. Inspeccione que el estator no tenga las bobinas flojas, deshilachadas o quemadas. Mida la resistencia del embobinado y la resistencia del aislamiento (ver sección 8). Repare o reemplace en caso necesario. Si necesita reparar el campo del embobinado, contacte con Marathon Electric para que le indique los datos del embobinado.

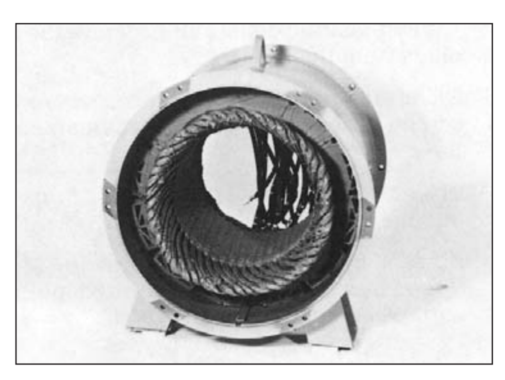


Figura 6-51



Instalación del soporte del extremo delantero

1. Instale dos pasadores guía (se puede usar una barra con rosca) dentro del lado del generador en los agujeros del montaje del soporte final. Alinee los pasadores guía con los agujeros del armazón del generador y deslice la abrazadera hacia el armazón (figura 6-52). Instale los tornillos de casquete del montaje del soporte (figura 6-53).

⚠PRECAUCIÓN En los generadores grandes, se debe usar una grúa y un tirante para levantar para ayudar en la instalación del soporte del extremo final.

2. Retire los dos pasadores guía e inserte los tornillos de casquete restantes y apriételos según las especificaciones dadas en la sección 12.

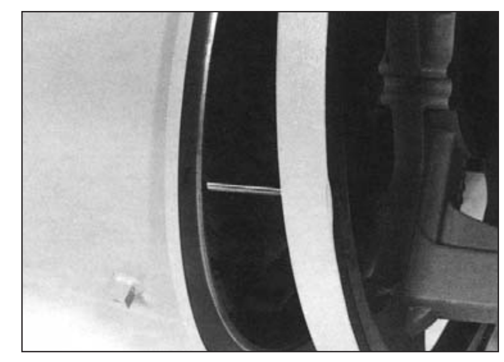


Figura 6-52

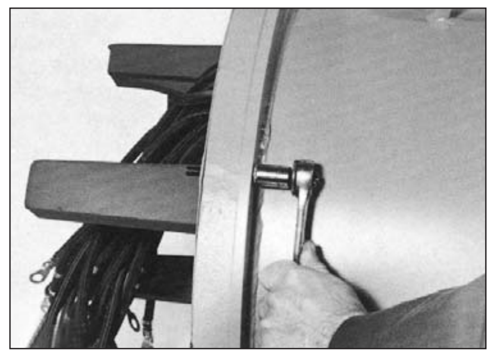


Figura 6-53

Instalación del rotor principal

1. Engrase la cavidad del balero y el balero con grasa Exxon® Polyrex®EM (o su equivalente).
2. Utilice un sostén para levantar y una grúa adecuada, cuidadosamente instale el ensamble del rotor dentro del ensamble del estator principal a través del final del dispositivo (figura 6-54). Cuidadosamente introduzca los cables del rotor a través del orificio del soporte del frente del eje al ser instalado el rotor.

⚠PRECAUCIÓN Debe tener un cuidado especial cuando instale el ensamble del rotor. Se pueden dañar las bobinas si se permite que el rotor golpee el estator principal.

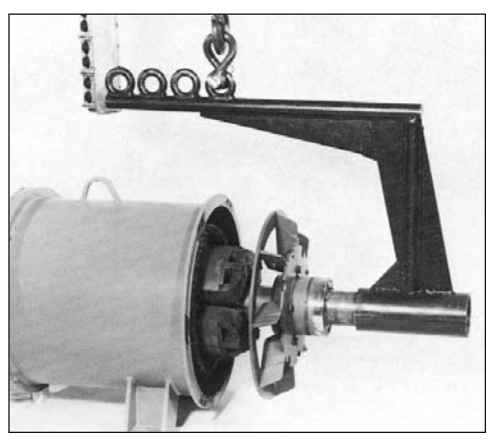


Figura 6-54

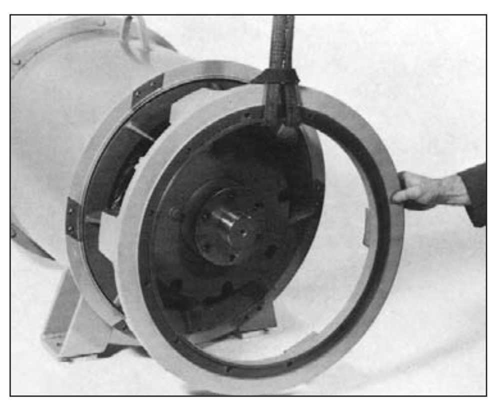
NOTA: *ExxonMobil, Mobil y Polyrex son marcas registradas del Exxon Mobil Corporation o de alguna de sus subsidiarias.*

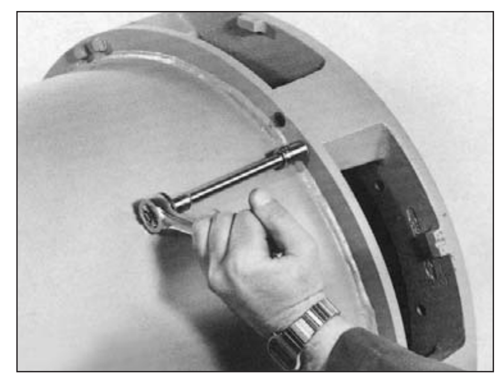


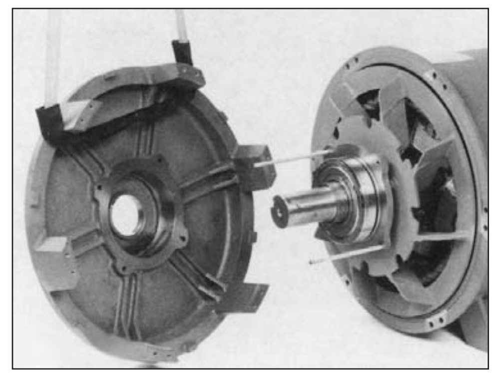
ADVERTENCIA No aplique ninguna fuerza al ventilador del generador para levantarlo o para girar el rotor del generador. El descuidar estas instrucciones puede causarle lesiones personales o daños al equipo.

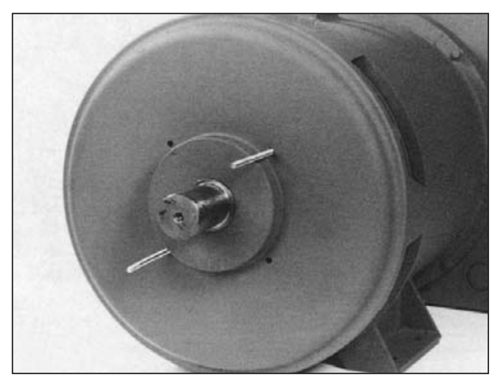
3. a. Para generadores de un solo balero, deslice el adaptador SAE sobre el ventilador y asegúrelo sobre el estator principal y el ensamble del armazón con los tornillos de casquete apretados en la sección 12 (figuras 6-55 y 6-56). Puede ser necesario levantar el ensamble del rotor ligeramente para poder montar el adaptador SAE.

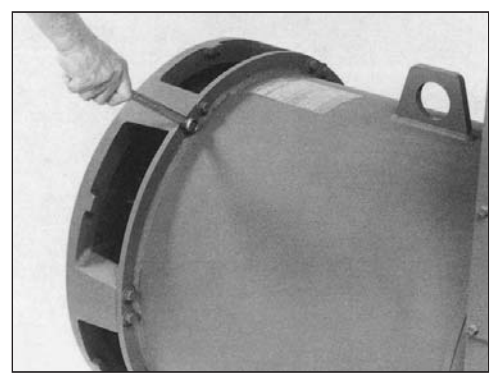
   b. Para generadores de dos baleros, inserte dos pasadores guías en los orificios de la parte trasera del balero (figura 6-57). Llene la cavidad de grasa del soporte final del dispositivo con un 1/3 a 1/2 de grasa Exxon® Polyrex® EM (o su equivalente). Ensamble todos los contenedores de grasa del soporte. Monte la abrazadera en el balero y guíe los pasadores del balero a través de los agujeros del soporte (figura 6-58). Alinee el soporte final del dispositivo y monte los tornillos de casquete con las arandelas de presión dentro del balero asegurados y apretados. Remueva los pasadores guías y reemplácelos con los dos tornillos de casquete y las arandelas de presión remanentes. Apriete los tornillos de casquete del balero a 25 ft-lb (34 N-m). Apriete los tornillos de casquete del montaje del soporte según las especificaciones dadas en la Sección 12.


Figura 6-55


Figura 6-56


Figura 6-57


Figura 6-58


Figura 6-59

NOTA: *ExxonMobil, Mobil y Polyrex son marcas registradas del Exxon Mobil Corporation o de alguna de sus subsidiarias.*



PRECAUCIÓN En los generadores grandes, deberá utilizar un montacargas y un tirante para levantar la abrazadera final del dispositivo o el ensamble del adaptador SAE.

4. a. Para generadores de un solo balero, inserte un tornillo guía dentro del pivote del dispositivo. Posicione todos los espaciadores (si hay), luego todos los dispositivos de discos, uno a la vez hasta que todos los discos estén instalados (figura 6-61). Asegúrese de que todos los agujeros del montaje en el diámetro interno y externo se encuentren apropiadamente alineados. Asegure los discos con los tornillos de casquete grado 8 5/8-18 y las arandelas. Apriete a 192 ft-lb (260 N-m) (ver figura 6-62 para la secuencia de apriete).

5. Instale la tapa externa del balero al final del excitador (figura 6-63). Alinee los agujeros en la tapa externa e interna e instale los tornillos de casquete. Apriete a 25 ft-lb (34 N-m) – (figura 6-64.)

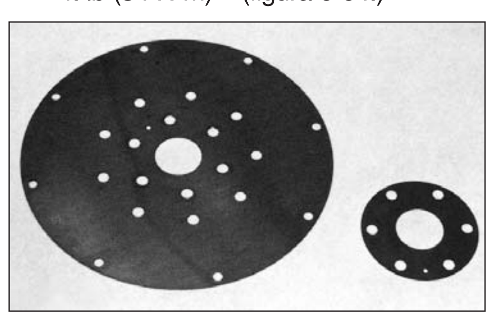
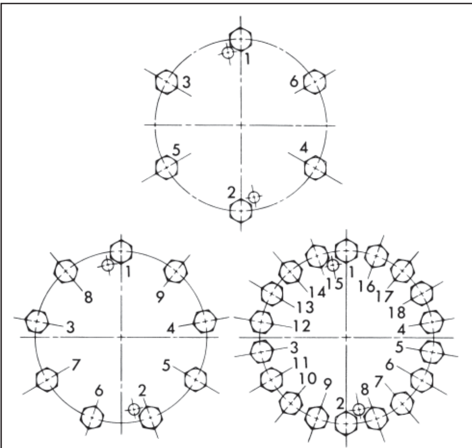


Figura 6-61



Apriete los pernos en la secuencia de arriba de acuerdo con el patrón correcto de los pernos. Luego verifique el apriete en cada perno en dirección de las manecillas del reloj alrededor del círculo del perno para asegurarse de que todos los pernos estén apropiadamente atornillados.

Figura 6-62

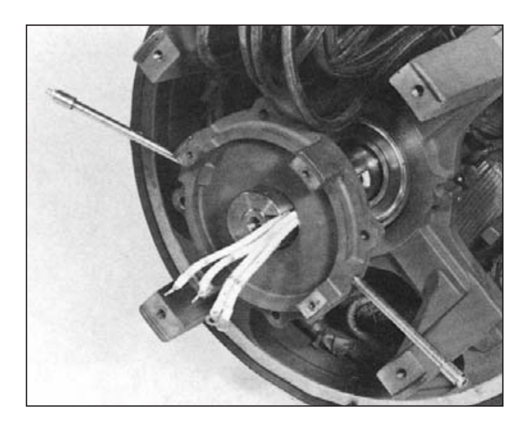


Figura 6-63

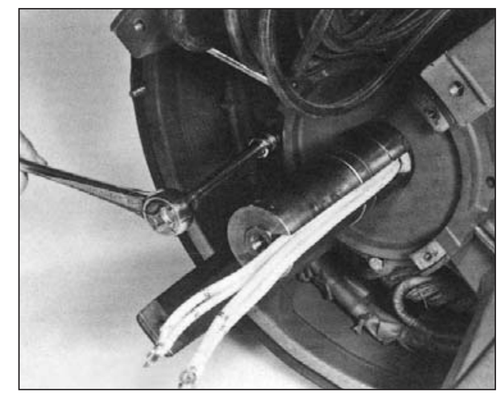


Figura 6-64



Instalación de PMG

1. Instale el anillo elástico interior (generadores de armazón 430) y cargue el resorte en el eje (figura 6-65).
2. Deslice el rotor PMG dentro del eje (figura 6-66).
3. Instale el anillo elástico (figura 6-67). Utilice un pedazo de tubo ligeramente más grande que el eje (2-3/4 pulg.) para empujar el rotor hacia atrás sobre el resorte de carga hasta que el anillo elástico asiente en la ranura (figura 6-68).
4. Instale el estator PMG en sus cojinetes de montaje, con los cables a la izquierda (9 en punto) en la posición interior, y asegure con los cuatro tornillos de casquete y la arandelas belleville (figuras 6-69 y 6-72). Apriete a 4 ft-lb (5 N-m).
5. Enrute y asegure los cables del estator PMG lejos de las partes en movimiento.

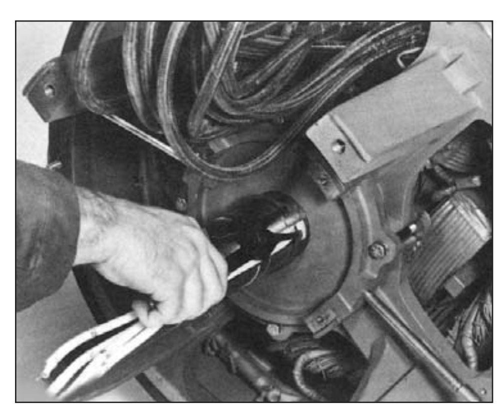


Figura 6-65

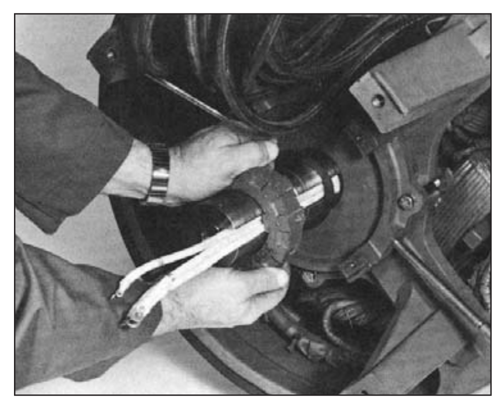


Figura 6-66

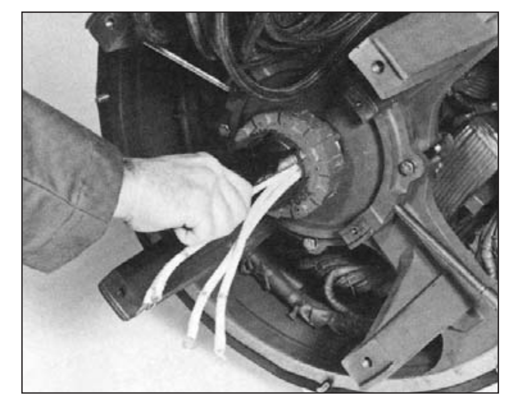


Figura 6-67

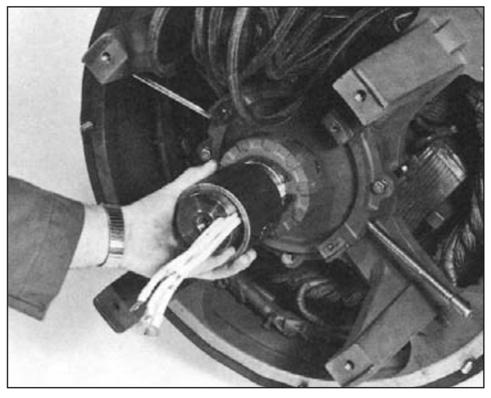


Figura 6-68



Figura 6-69

Instalación del excitador

1. Sujete un alambre a los cables del rotor principal y pase el alambre a través del orificio de la armadura y fuera del agujero del cable en el punto muerto de la placa de aluminio. En los excitadores grandes, sería de mucha ayuda instalar un pasador guía en la parte final del eje para soportar la armadura mientras pasan a través los cables del rotor (figura 6-70). Alinee la llave en el orificio de la armadura a la bocallave en el eje. Deslice la armadura en el eje mientras pasa los cables del rotor principal a través del agujero de cables en el punto muerto de la placa de aluminio.

   Inserte el tornillo de casquete y la arandela Belleville (figura 6-72) a través del orificio de montaje en el punto muerto de la placa de aluminio y asegúrelo al eje (figura 6-73). Apriete el tornillo hasta que la armadura asiente en el eje. Apriete a 84 ft-lb (114 N-m) para pernos de 1/2" o 190 ft-lb (255 N-m) para pernos de 3/4".

2. Observe las marcas de polaridad y conecte los cables del rotor principal al ensamble del rectificador (figura 6-74). Apriete las tuercas a 4 ft-lb (5.4 N-m).

3. Coloque los cables del excitador de campo a la izquierda (9 en punto) en la posición interior. Utilizando un dispositivo adecuado para levantar, monte el estator excitador en el frente de los cojinetes de montaje de la abrazadera final y alinee los agujeros del montaje (figura 6-75). Móntelo con los tornillos de casquete y las arandelas belleville (figura 6-72). Apriete los tornillos a 60 ft-lb (81 N-m). Enrute y asegure los cables del estator excitador lejos de las partes en movimiento.

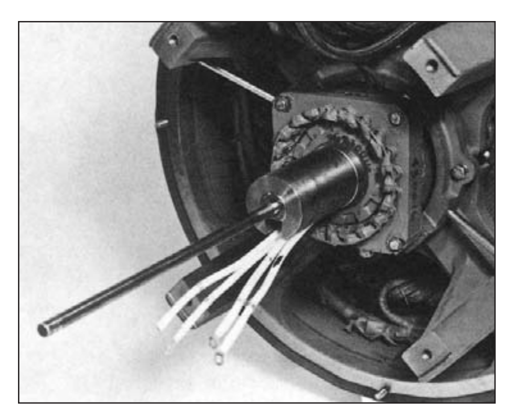


Figura 6-70

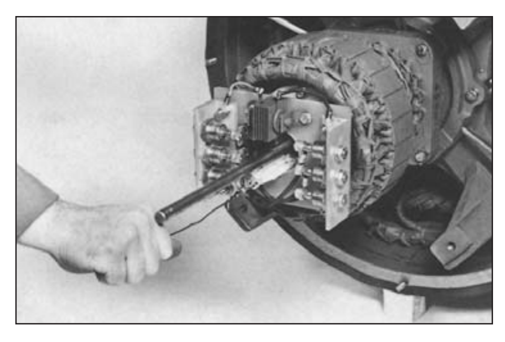


Figura 6-71

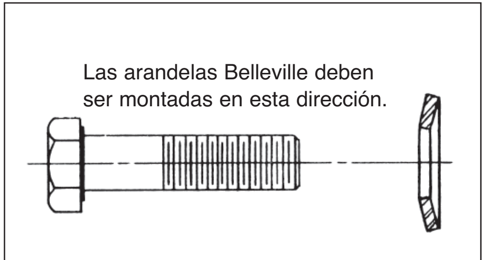


Figura 6-72

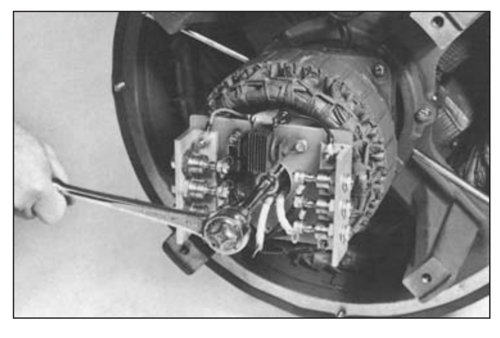


Figura 6-73

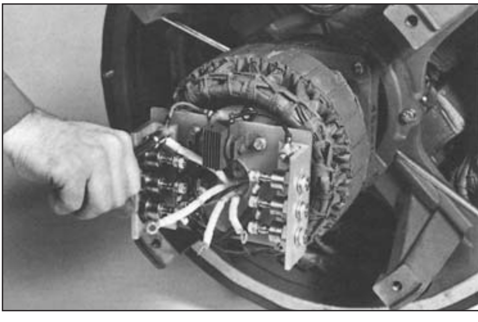


Figura 6-74

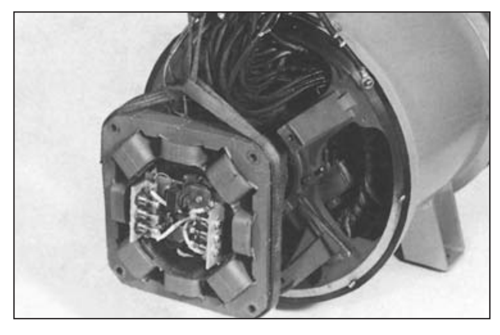


Figura 6-75



Instalación de la caja de conductores

1. Instale la caja de conductores sobre los cables del estator principal (asegúrese de que los cables están en el compartimiento superior). Asegure con pernos y arandelas de presión (figuras 6-76 y 6-77).

2. En los generadores con ensamble de barra de distribución, reensamble los cables del estator principal y los bloques de aislamiento a la barra de distribución (figura 6-78).

3. Reconecte los cables del excitador, los cables PMG, y los demás accesorios de acuerdo a los diagramas de conexión y a las marcas hechas antes de desensamblar.

Ensamble en la fuerza de arranque

1. Sujete un montacargas adecuado a las agarraderas del generador y mueva el generador hasta que los agujeros de montaje de la plataforma del generador estén alineados con la base y ligeramente arriba.

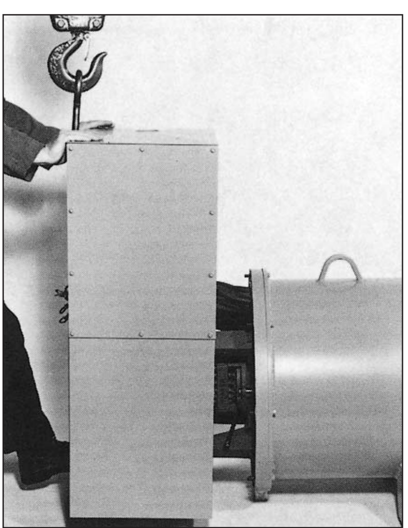


Figura 6-76



Figura 6-77

2. a. Para generadores de un balero sencillo, si el ensamble del enrejado está montado en el adaptador, retire los pernos del montaje y retire el enrejado (figura 6-79). (**Nota:** No retire la tapa escurridora del ensamble del enrejado si la tiene). Inserte dos pasadores guías en el volante motor y dos en el montaje del volante motor. Ajuste la posición del generador hasta que los dispositivos de discos estén piloteados en el volante motor. Retire los pasadores guías y asegure los discos con los pernos grado 8 y las arandelas de acero o con tornillos de casquete grado 8 y arandelas de presión para trabajos pesados. Apriete según las especificaciones dadas en la sección 12.

ADVERTENCIA **No aplique ninguna fuerza al ventilador del generador para levantarlo o para girar el rotor del generador. El descuidar estas instrucciones puede causarle lesiones personales o daños al equipo.**

Coloque el generador de tal manera que el adaptador SAE se una con el montaje del volante motor.

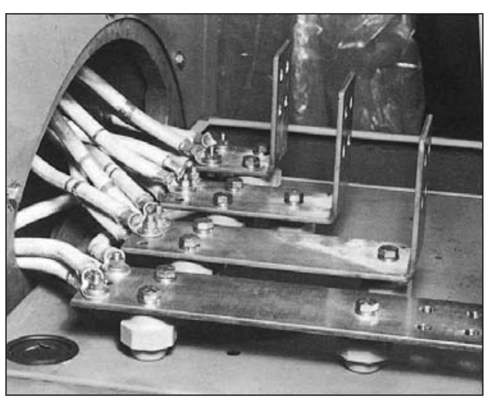


Figura 6-78

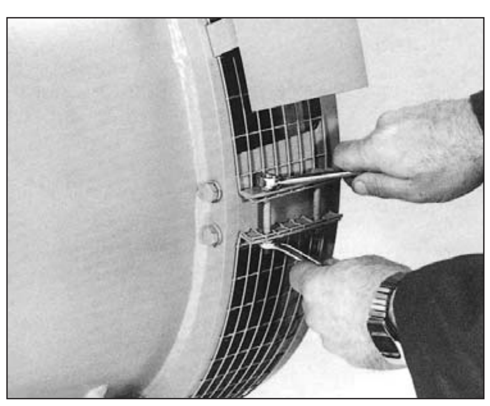


Figura 6-79

PRECAUCIÓN No fuerce el alineamiento de las unidades. Desplace el generador de un lado a otro o levántelo o bájelo con un dispositivo adecuado si es necesario.

Puede ser necesario utilizar cuñas bajo la plataforma de montaje, ya sea en el generador o en la fuerza de arranque, para obtener el alineamiento apropiado. Utilice las mismas cuñas que haya removido al desensamblar o proceda como sigue: utilizando los cuatro tornillos de casquete del la parte más baja, monte el adaptador SAE al montaje del volante motor. Con una galga de espesores de .0015 a .002 pulg. colocada en la parte extrema superior del adaptador, entre el adaptador y el montaje del volante motor, levante el generador o baje la fuerza de arranque hasta que la galga esté cómoda. Libere solo lo suficiente para liberar la galga de espesores y meta los tornillos remanentes del adaptador SAE al montaje del volante motor (apriete según las especificaciones dadas en la sección 12).

Monte el ensamble del enrejado y apriete los pernos de montaje.

b. Para generadores de dos baleros, alinee las mitades de los acoples o roldanas ente el generador y la fuerza de arranque añadiendo cuñas bajo la plataforma.

3. Acuñe bajo la plataforma del generador para un soporte adecuado, asegurándose que las superficies del montaje del generador estén niveladas.
4. Instale los pernos de montaje que son los que aseguran el generador con la base.
5. Para los generadores de doble balero, ensamble los acoples o roldanas y bandas entre el generador y la fuente de fuerza de arranque (siga las instrucciones del fabricante de los acoples para el ensamble y el alineamiento).
6. Conecte todas las conexiones o conductos a la caja de conexiones.
7. Conecte todo el cableado externo al generado dentro de la caja de conductores.
8. Verifique el espacio de aire del excitador (espacio entre la armadura del excitador y el estator) insertando una galga de espesores de 0.010 pulg. en la separación y girándola alrededor del diámetro de la armadura para asegurar que haya un espacio de aire mínimo (ver figura 6-80). Si la galga de espesores no se puede girada toda una revolución, entonces compruebe que el estator excitador no esté ladeado o que los tornillos del montaje del estator no estén flojos.

   Nota: En unidades de balero sencillo, el espacio de aire del excitador no puede ser verificado apropiadamente hasta que el generador sea montado en la fuente de fuerza inicial de arranque.
9. Instale las cubiertas de la caja de conductores.

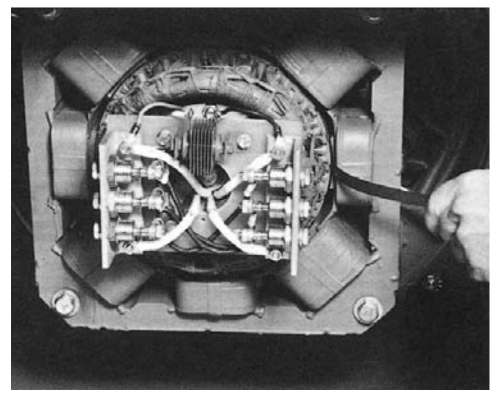


Figura 6-80



Introducción

Está sección tiene la intención de sugerir una propuesta sistemática para localizar y corregir las fallas en el generador o el regulador. Estas secciones están ordenadas de acuerdo a los síntomas del problema. Los pasos en cada sección han sido ordenados en un intento de:

1) Hacer las verificaciones fáciles primero.
2) Prevenir daño adicional cuando localiza las averías en una máquina deshabilitada.

El primer paso y quizá el más importante de localizar averías debe ser tener tanta información como sea posible del personal que estaba presente durante la falla. Información como el tiempo el generador ha estado trabajando, las cargas estaban en la línea, las condiciones del clima, que equipo de protección estaba operando, etc., puede ayudarle a aislar el problema.

Siempre haga una inspección visual minuciosa para buscar algún problema obvio antes de intentar encender el generador.

ADVERTENCIA Puede ser que haya alto voltaje en las terminales del regulador y del generador. Puede ser que haya alto voltaje residual aún cuando el regulador esté desconectado o sus fusibles hayan sido removidos. Algún equipo (tal como los calentadores de espacios) puede tener corriente eléctrica cuando el generador esté apagado. Debe alejar de las partes giratorias y las conexiones eléctricas las herramientas, el equipo, la ropa y su cuerpo.

ADVERTENCIA Debe tener un cuidado especial durante la localización de averías ya que las cubiertas protectoras y los dispositivos de seguridad pueden estar deshabilitados para tener acceso y hacer pruebas.

ADVERTENCIA Sea cuidadoso. Estos peligros pueden resultar en serias lesiones a su persona, e inclusive la muerte. Consulte al personal calificado para cualquier pregunta.

Síntoma: el generador no produce voltaje o voltaje residual

El fusible del regulador está quemado	Inspeccione el fusible con un ohmímetro. Reemplace el fusible dañado, refiérase al manual del regulador.
Voltímetro apagado	Verifique para estar seguro de que el interruptor selector de fases no esté en la posición de apagado.
Conexiones incorrectas	Verifique las conexiones del generador (refiérase a los dibujos proporcionados con el generador y a la sección 3).
Conexiones/cableado defectuoso	Inspeccione todo el cableado por si presenta conexiones a tierra, circuitos abiertos y cortocircuitos (refiérase a la sección 8).
Voltímetro defectuosor	Verifique la operación apropiada del tablero contador con algún otro contador que sepa que es exacto (refiérase a la sección 8).
No hay entrada del regulador	Mida el voltaje en la entrada del regulador (salida PMG). Refiérase a la Sección 8.
Diodos, supresor de energía o bobinas del generador defectuosos	Pruebe el generador con excitación constante (prueba de batería de 12 voltios). Refiérase a la Sección 8 y 12.
Circuitos protectores de apagado del regulador de voltaje operando	Corrija el problema y ajuste el regulador. Refiérase al manual del regulador.
Regulador de voltaje inoperante	Ajuste o reemplace el regulador. Refiérase al manual del regulador.



Síntoma: el generador produce bajo voltaje sin carga

Operación a baja velocidad	Verifique la velocidad utilizando tacómetros y/o frecuenciómetros.
Voltímetro defectuoso	Verifique la operación del contador del tablero con otro contador que sepa que es exacto (refiérase a la sección 8).
Bajo voltaje	Desconecte los cables F1 y F2 del regulador de voltaje. Si el voltaje cae, continúe con el siguiente paso. Si el voltaje no cambia, refiérase a la sección de síntomas "Sin voltaje, voltaje residual" en el localizador de averías.
Conexiones al generador incorrectas	Verifique las conexiones del generador (refiérase a los dibujos proporcionados con el equipo del generador y a la sección 3).
Conexiones/cableado defectuoso	Inspeccione todo el cableado a tierra, circuitos abiertos, cortocircuitos, conexiones flojas, y conexiones sucias.
Ajustes del regulador	Ajuste el regulador (refiérase al manual del regulador). Verifique el voltaje del excitador de campo (refiérase a las secciones 8 y 12).
Diodos, supresor de energía o bobinas del Generador defectuosos	Pruebe el generador con excitación constante (prueba con batería de 12 voltios). Refiérase a las secciones 8 y 12.
El regulador de voltaje no trabaja apropiadamente	Ajuste o reemplace el regulador (refiérase al manual del regulador).

Síntoma: el generador produce bajo voltaje cuando se le aplica carga

Sobrecarga	Mida los amperios y verifique que la carga no exceda el índice de la placa del generador (refiérase a la sección 8).
Sobrecarga, amperímetro defectuoso	Verifique la operación del amperímetro utilizando un contador que sepa que es exacto.
Circuito de caída	Si el generador está equipado para operar en paralelo, alguna caída de voltaje es normal si la carga se incrementa (refiérase al manual de instrucciones del regulador).

Continúe localizando averías en "El generador produce bajo voltaje sin carga".



Síntoma: el generador produce alto voltaje

Voltímetro defectuoso	Verifique la operación del contador del tablero con otro contador que sepa que es exacto (refiérase a la sección 8).
Velocidad de operación incorrecta	Verifique la velocidad con un tacómetro o frecuenciómetro.
Conexiones incorrectas	Verifique las conexiones del generador (refiérase a los dibujos proporcionados con el equipo del generador y a la sección 3).
Conexiones/cableado defectuoso	Inspeccione todo el cableado a tierra, circuitos abiertos, cortocircuitos.
Ajustes al regulador	Ajuste el regulador (refiérase al manual del regulador).
Polaridad incorrecta de los diodos	Verifique los diodos: verifique que los diodos apropiados estén instalados y la polaridad sea correcta (refiérase a la sección 6).
El regulador de voltaje no trabaja apropiadamente	Ajuste o reemplace el regulador (refiérase al manual de instrucciones del regulador).

Síntoma: el voltaje del generador está fluctuando

Velocidad incorrecta	Verifique la velocidad con un tacómetro o frecuenciómetro.
Velocidad inestable	Verifique la estabilidad del gobernador.
Estabilidad del regulador de voltaje	Ajuste la estabilidad del regulador (refiérase al manual del regulador).
Conexiones defectuosas/flojas	Inspeccione que no haya conexiones flojas o sucias.
Diodos, Supresor de energía o las bobinas del generador están defectuosos	Pruebe el generador con excitación constante (prueba con batería de 12 voltios) Refiérase a las secciones 8 y 12.
Ajuste de voltaje remoto (si es utilizado)	Verifique el regulador (refiérase al manual del regulador).
Regulador defectuoso	Reemplace el regulador (refiérase al manual del regulador).



Síntoma: el generador trabaja satisfactoriamente cuando está frío, pero se apaga cuando está caliente

Apagador del regulador con temperatura excesiva	Corrija los problemas de enfriamiento (refiérase al manual del regulador).

Síntoma: el generador fabrica voltaje del encendido, después pasa a bajo voltaje (residual)

El circuito de protección del regulador está operando	Verifique los indicadores en el regulador. Corrija los problemas y ajuste el regulador como se requiera (refiérase al manual del regulador).

Síntoma: el equipo trabaja normalmente con la red eléctrica, pero no trabaja con el generador

La onda del voltaje está distorsionada	Analice la carga. La excesiva carga SCR (tiristor) causará distorsión. Algún equipo puede ser sensible a las ondas distorsionadas (refiérase a Marathon Electric).



Inspección visual

Cuando haga pruebas o localice averías en el generador, siempre es bueno hacer una inspección visual minuciosa. Remueva las cubiertas y busque algún problema obvio. Las bobinas quemadas, conectores, cables, soportes de montaje, etc. averiados pueden usualmente ser identificados. Busque algún aislamiento flojo o deshilachado, conexiones flojas o sucias, y cables rotos. Asegúrese de que todo el cableado esté fuera de las partes giratorias.

Verifique que el generador esté conectado para el voltaje requerido. Esto es especialmente importante en instalaciones nuevas.

Verifique que no haya objetos extraños, tuercas, pernos y conectores eléctricos flojos. Quite papel, hojas, materiales de construcción, etc. que podría haber sido succionadas dentro del generador. (El generador es enfriado con aire; el aire entra en la parte baja de la caja de conductores.) Verifique que el espacio de aire esté libre de obstrucciones (generador principal y excitador).

Si es posible, gire el rotor del generador con la mano para asegurarse de que gira libremente.

Si se pueden identificar problemas importantes antes de intentar operar la máquina, se pueden evitar daños adicionales.

Prueba de excitación constante (batería de 12 voltios).

Teoría: La salida del generador de voltaje depende de la velocidad del generador, el diseño del generador, la carga y la entrada de corriente al excitador. Si la velocidad del generador y la entrada del excitador son conocidas, la salida de voltaje sin carga puede ser medida y comparada con el valor designado. Los problemas pueden ser identificados, ya sean del generador o del sistema del regulador, utilizando esta prueba.

Procedimiento de prueba:

1. Apague el generador.
2. Conecte un voltímetro a la salida del generador.
3. Desconecte los cables F1 y F2 del regulador.
4. Conecte una batería de 12 voltios capaz de proporcionar 1 amperio a los cables F1 y F2. F1 es positivo (+), F2 es negativo (–).

⚠ PRECAUCIÓN Tenga cuidado de la formación de arcos eléctricos cuando conecte los cables. Permanezca fuera de las ventilas de la batería. Si hay escape de gas hidrógeno, puede explotar. Si existen condiciones de peligro, utilice un interruptor adecuado para conectar o desconectar la batería.

5. Sin ninguna carga aplicada al generador (interruptores de seguridad principales abiertos), opere el generador a la velocidad indicada (1800 rpm – 60 Hz o 1500 rpm – 50 Hz).
6. Mida la salida de voltaje del generador.
7. Apague el generador.
8. Desconecte la batería (vea el enunciado de PRECAUCIÓN anterior).
9. Compare la lectura del voltaje con el valor indicado en la sección 12.

Conclusión: Si las lecturas de voltaje son normales, el generador principal y el excitador están operando apropiadamente. La localización de averías debe continuar con el regulador. Si las lecturas no son normales, el problema está en el generador. Continúe probando los diodos, el supresor de energía y las bobinas.

Medición de los voltajes

Cuando pruebe el generador y el regulador, la medición más frecuente (y usualmente la mas fácil) será el voltaje. El generador necesitará ser operado a la velocidad indicada y puede hacerlo con algunas de las cubiertas y guardas de protección removidas. **Sea cuidadoso.** Manténgase usted mismo y los cables de prueba fuera del camino. Es mejor apagar la unidad cuando conecte los medidores. Cuando utilice pinzas de compresión o terminales de presión, asegúrese de que los cables estén apoyados para que la vibración no los sacuda hasta aflojarlos cuando el generador trabaje.

Vea la figura 8-1 para los puntos de medidas y los rangos de medición esperados. Cuando tenga dudas, empiece un rango más alto y vaya bajando.

Consulte el manual de instrucciones del medidor para verificar su operación y limitaciones.



Figura 8-1: Mediciones de voltaje típicas

Medición de voltaje	Punto de prueba	Selección del requerimiento de medidor/rango
Salida de voltaje del fenerador	Cables de salida "T" o barras de distribución, también el interruptor de seguridad principal del lado "lineal".	Voltaje del sistema – voltios AC (vea la placa del generador y el diagrama de conexión).
Salida del regulador (entrada al estator excitador)	Terminales F1 y F2 en el regulador.	200 voltios rango DC. F1 es positivo (+), F2 es negativo (–).
Detección de voltaje regulador	Terminales E1, E2 y E3 en el regulador.	Usualmente lo mismo que con el sistema de (voltios de salida del generador); sin embargo, en algunos casos, la detección se realiza en las tomas centrales de las bobinas o de los transformadores de potencia. Máximo 600 voltios AC. **Ejemplo:** El sistema de la toma central de 480 voltios podría dar 240 voltios a E1, E2, o E3. **Ejemplo:** Un sistema de 4160 voltios debe utilizar un transformador para bajar el voltaje por debajo de los 600 voltios. Vea el diagrama de conexión proporcionado con el equipo del generador.
Entrada de voltios al regulador (Voltios de salida PMG)	Cables "PMG" al regulador o capacitor.	200-240 VAC 300 Hz @ 1800 rpm 180-220 VAC 250 Hz @ 1500 rpm

Medición de corriente (amperios)

Las mediciones de corriente (AC) pueden ser fácilmente tomadas con un medidor de tipo abrazadera.

Nota: Muchos amperímetros de abrazadera no miden DC.

Cuando mida la salida de corriente del generador, asegúrese que la abrazadera esté alrededor de todos los cables **para cada fase**. Si el tamaño físico de los conductores o la capacidad de los medidores no le permite que todos los cables sean medidos al mismo tiempo, puede medir cada uno individualmente. Sume las lecturas individuales juntas para obtener el total. Compare las lecturas con la placa del generador (los valores de la placa están siempre dados por fase).

El amperaje nunca deberá exceder el valor indicado en la placa cuando opera con la carga prevista (el amperaje puede estar debajo del de la placa momentáneamente cuando encienda motores grandes).

Cuando mida los amperios del excitador de campo (cables F1 y F2), se requiere un medidor DC. La máxima corriente de campo forzando el regulador totalmente es de 6.5 amperios DC. La lectura normal de carga total es de aproximadamente 3 amperios DC.

Medición de resistencias

Las bobinas del generador pueden ser medidas y comparadas con los valores indicados en la sección 12 en las especificaciones de servicio.

Estator principal

La resistencia de la bobina del estator principal es muy baja. Un medidor capaz de hacer lecturas en miliohmios podría ser requerido: sin embargo, un VOM estándar (voltímetro) puede ser utilizado para verificar la continuidad, los cortocircuitos o las tierras.

Ejemplo: Con los cables desconectados, una medición desde T1 a T4 debe ser muy baja (continuidad en muchos de los VOM). La medición de T1 o T4 a cualquier otro cable debe ser infinita. Mida desde el cable "T" al armazón del generador para verificar las tierras (la lectura debe ser infinita).

Excitador estator

La resistencia del excitador estator es medida desconectando los cables F1 y F2 del regulador. Mida la resistencia entre los cables (este valor es de 22–24 ohmios en generadores estándar). Mida desde los cables al armazón para verificar las tierras.



Rotor principal
Anote las marcas y desconecte los cables del rotor principal (cables F1 y cables F2) del ensamble del rectificador. Mida la resistencia de la bobina del rotor principal. Compare la lectura con el valor indicado en la sección 12 en las especificaciones de servicio. Mida de los cables hasta el perno de montaje del excitador para verificar las tierras.

Rotor excitador
Desconecte los cables del rotor excitador de los diodos (deje los cables desconectados si procede a verificar los diodos). Mida la resistencia entre las fases. Compare el valor indicado en la sección 12 en las especificaciones de servicio. Mida de los cables hasta el perno de montaje del excitador para verificar las tierras.

Prueba de los diodos (rectificadores)

Los diodos desarrollan la función de una “válvula de verificación eléctrica”. Ellos conducen en una dirección solamente y son utilizados para “rectificar” la corriente AC a la corriente DC. Para hacer la prueba, mida la resistencia primero en una dirección y luego invierta los cables y pruebe en la otra dirección. La lectura debe de ser alta en la dirección inversa y baja en la dirección delantera. Un diodo corto tendrá una lectura baja en ambas direcciones. Un diodo abierto tendrá una lectura alta en ambas direcciones.

Notas:

1. Se utilizan dos diferentes polaridades de diodos. La única diferencia está en la forma que el dispositivo está mecánicamente colocado según el caso. Cuando cambie los diodos, asegúrese de que la correcta polaridad es utilizada (refiérase a la sección 6, figura 6-34).
2. Algunos medidores no tienen suficiente salida de voltaje de sus baterías internas para encender el diodo (se necesitan cerca de 0.6 voltios), y el voltaje puede cambiar según los diferentes rangos de ajustes. Consulte el manual de instrucciones de su medidor.
3. Las polaridades proporcionadas por la batería interna del medidor pueden no corresponder a las marcas de (+) (–) en el medidor.

Resistencia al aislamiento. General

La resistencia del aislamiento es una medición de la integridad de los materiales de aislamientos que separan a las bobinas eléctricas del núcleo de acero del generador. Esta resistencia se puede degradar al paso del tiempo o caducar por los contaminantes (polvo, mugre, aceite, grasa, y especialmente humedad). La mayoría de las fallas en las bobinas se deben a un desperfecto en el sistema de aislamiento. En muchos de los casos, la baja resistencia del aislamiento es causada por humedad recolectada cuando el generador está apagado. El problema puede ser corregido simplemente con secar las bobinas (ver sección 5).

Normalmente la resistencia del sistema de aislamiento está en el orden de millones de ohms. Es medida con un dispositivo llamado “megaohmetro” el cual es un medidor de megaohms (mega es un millón) y un suministro eléctrico. El voltaje del suministro eléctrico varía, pero el más común es de 500 voltios. Un voltaje del megaohmetro arriba de 500 no es recomendado, excepto para medir el voltaje medio (2400/4160) de los estatos solamente.

PRECAUCIÓN **Todos los componentes electrónicos deben desconectarse primero. Reguladores, diodos, protectores de energía, los relevadores de protección, etc., serán destruidos si son sujetos a los altos voltajes del megaohmetro.**

Para medir resistencia del aislamiento, conecte el cable rojo o positivo del megaohmetro a los cables de la bobina a ser probar, conecte el cable negro o negativo del megaohmetro al armazón del generador. Asegúrese de que los cables de la parte que van a ser probando no estén tocando alguna parte metálica del generador (si el neutral esta haciendo tierra, debe desconectarse). Tome la lectura del megaohmetro (refiérase al manual del megaohmetro).

Resistencia del aislamiento. Estator principal

PRECAUCIÓN **Asegúrese que el regulador, y cualquier otro componente eléctrico, medidores, relevadores de protección, etc., estén desconectados antes de utilizar el megaohmetro. Los altos voltajes del megaohmetro destruirán estos componentes.**

Todos los cables deben de estar aislados de la tierra y conectados juntos (en la mayoría de los sistemas con neutrales a tierra, el neutral puede ser aislado de la tierra y colocarlo como punto de prueba). Conecte el cable positivo del megaohmetro a los cables del estator principal. Conecte el cable negativo del megaohmetro al remache de tierra del generador. Tome la lectura del megaohmetro (refiérase a el manual de instrucciones del megaohmetro).

El valor mínimo aceptable para una bobina devanada al azar es de 5 megaohmios. Para bobinas devanadas sobre forma, el valor es de 100 megaohmios.

Si la lectura está[abajo del valor recomendado, la bobina debe de ser secada o reparada.

Resistencia del aislamiento. Rotor principal

Desconecte los cables del rotor principal del diodo puente sobre el excitador rotor. Conecte los cables juntos con el cable positivo del megaóhmetro. Conecte el cable negativo del megaohmetro a una buena conexión a tierra en el ensamble del rotor como el perno del montaje del excitador. Tome la lectura del megaóhmetro (refiérase al manual de instrucciones del megaóhmetro).

El valor mínimo es de 5 megaohmios.

Si la lectura es baja, la bobina debe ser secada o reparada.

Resistencia del aislamiento. Excitador estator

Desconecte los cables del excitador F1 y F2 del regulador. Nunca someta el regulador a un megaóhmetro. Conecte el F1 y el F2 juntos con el cable positivo del megaóhmetro. Conecte el cable negativo del megaohmetro al remache de tierra. Tome la lectura del megaóhmetro (refiérase al manual de instrucciones del megaóhmetro).

El valor mínimo es de 1.5 megaohmios.

Si la lectura es baja, la bobina debe ser secada o reparada.

Resistencia del aislamiento. Rotor excitador

Desconecte las bobinas del rotor excitador (6 cables de los diodos). Conecte todos los cables juntos con el cable positivo del megaóhmetro. Conecte el cable negativo del megaóhmetro a una buena tierra en el ensamble del rotor tal como el perno del montaje. Tome la lectura del megaóhmetro (refiérase a las instrucciones del megaóhmetro).

El valor mínimo es de 1.5 megaohmios.

Si la lectura es baja, la bobina debe ser secada o reparada.

Prueba de impedancia de campo AC del rotor principal

Teoría: La resistencia del rotor principal puede ser medida con un medidor muy exacto que sea capaz de medir baja resistencia (1 ohmio), pero es difícil determinar si existen cortos de vuelta a vuelta en las bobinas en el polo del campo. Una vuelta corta podría solamente cambiar la lectura de una resistencia en el orden de la mitad del uno por ciento.

La prueba de impedancia AC mide la impedancia (inductancia y resistencia) de las bobinas en los polos del campo. Las vueltas cortas en los polos de campo de las bobinas pueden cambiar la inductancia de la bobina a un grado mucho más grande que la resistencia.

Procedimiento:

Paso 1: El rotor debe estar apoyado en una superficie no metálica como una plataforma de madera. No utilice una mesa de acero que podría crear un cortocircuito magnético entre los polos.

Paso 2: Aplique 120 voltios AC a los cables desconectados del rotor principal F1 y F2.

Paso 3: Mida y registre los voltajes de un extremo a otro de cada polo. Entre los puntos “A” y “B”, “B” y “C”, “C” y “D”, y “D” y “E” (figura 8-1).

Paso 4: Las lecturas de voltaje se deben nivelar en un voltio.

Resultados: Si los voltajes AC no están nivelados (30V ± 1V AC con entrada de 120V AC) de un extremo a otro de cada polo, la bobina tiene vueltas cortas y debe ser rebobinada.

Refiérase a Marathon Electric para más información.

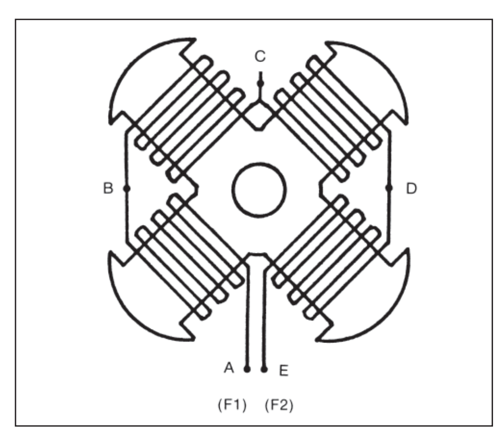


Figura 8-1



Sección 9 Herramientas especiales

Herramientas estándar

El generador MAGNAPOWER® está ensamblado con materiales que han pasado el estándar SAE. Se utilizan llaves inglesas de 5/16 pulg. a 7/8 pulg. Un tornillo para llave Allen es utilizado en la cubierta central. Una llave Allen de 1/4 es requerida para removerlo.

Todos los cerrojos deben de ser apropiadamente apretados(ver sección 12). Debe haber disponibles llaves inglesas con un rango de torsión de 24 in-lb v hasta 200 ft-lb.

El equipo de prueba eléctrico debe incluir un voltímetro o multímetro (VOM), un amperímetro con abrazadera, un frecuenciómetro o tacómetro exacto y un megaóhmetro. (Vea la Sección 8, Pruebas al generador para mayor información).

Herramientas especiales

Además de las herramientas estándar antes mencionadas, las siguientes herramientas especiales facilitarán el desmontaje y montaje de las partes grandes y/o especiales. Estas herramientas pueden obtenerse del departamento de partes de Marathon Electric.

Montaje para levantar el excitador estator (figura 10-1) – En los casos donde se tenga que dar servicio al excitador estator sin remover la caja de conductores del generador, este montaje puede ser utilizado con un mecanismo de maniobra aéreo para remover y reinstalar el excitador estator.

Perno de extracción del rotor excitador (figura 10-2) – El rotor excitador tiene un sistema de extracción. Con el uso de este perno, el rotor puede ser fácilmente removido del eje sin dañar la bobina.

Tenazas de anillo elástico (figura 10-3) – El rotor PMG está instalado en el mango del generador con un anillo elástico. El diámetro nominal de mano es de 2-3/4 pulg. Y el anillo debe extenderse aproximadamente 3 /4 pulg. para removerlo. Para instalar el anillo elástico, utilice un pedazo de tubo con un 2-3/4 ID (figura 10-4). Presione el rotor PMG y el anillo elástico dentro del mango hasta que el anillo se acomode dentro de la ranura.

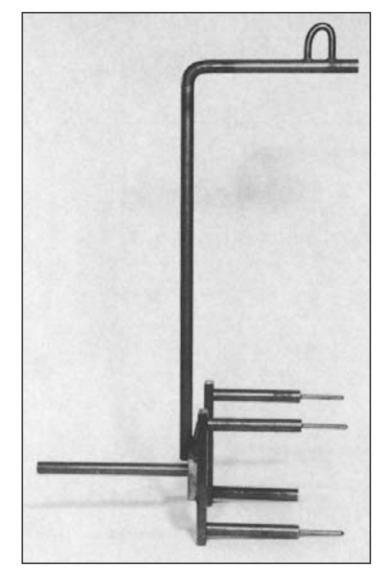


Figura 10-1

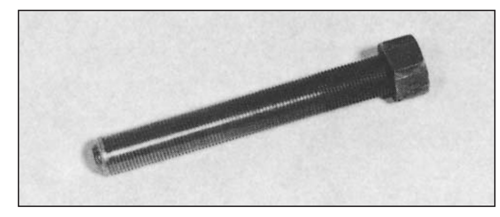


Figura 10-2



Figura 10-3

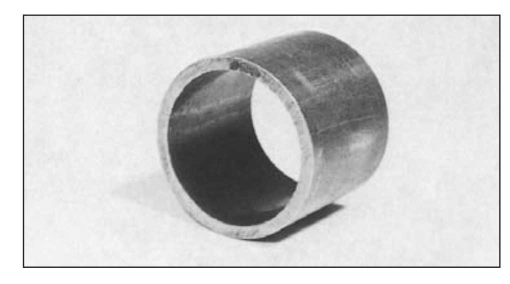


Figura 10-4

Montaje para levantar el rotor (figura 10-5) – El rotor del generador principal es pesado (aproximadamente la mitad del peso del generador) y es difícil de manejar. El montaje apropiado debe ser utilizado siempre que remueva o instale el rotor principal dentro del estator principal. Sin el debido cuidad y el equipo adecuado, las bobinas pueden ser fácilmente dañadas.

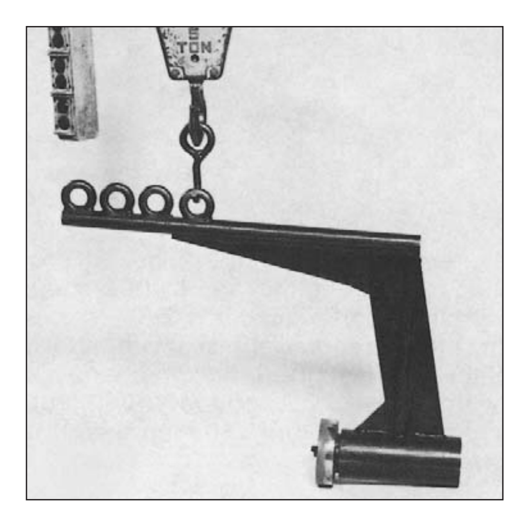


Figura 10-5

Misceláneos

Una selección de componentes de cableado, tales como los conectores eléctricos, cinta, amarres de cables, herramientas para pelar y rizar cables, etc., deben también ser una parte del equipo de herramientas de servicio del generador. El regulador estándar utiliza terminales hembras planas aisladas de 1/4 pulg. para cable AWG #14.



Preparación para envío o para almacenaje extenso

Instrucciones para envío

El envío y manejo será mucho más fácil si el generador es fijado a una paleta de madera de envío adecuada que permitirá manejarlo con un montacargas. La paleta debe extenderse más allá del generador en todas las direcciones. Si la paleta original está disponible, debe utilizarse. Marathon Electric le proporcionará dibujos de las paletas para envío cuando se lo solicite.

Para envíos de ultramar puede ser que requiera caja de madera especial para exportación. Verifíquelo con su empresa de transportes.

Una vez instalados, los rotores del generador de un balero están apoyados en el lado de accionamiento por los discos de accionamiento atornillados a la máquina del volante motor. Cuando la máquina es retirada, el rotor debe ser soportado por un sostén apropiado para prevenir daños en el rotor principal, estator principal, o excitador (figura 11-1). Antes de enviar algún generador de balero sencillo, el rotor principal debe ser sostenido por el adaptador utilizando un sostén apropiado.

PRECAUCIÓN **No intente transportar ningún generador sin el soporte adecuado en el rotor. Un extenso daño al equipo puede ocurrir.**

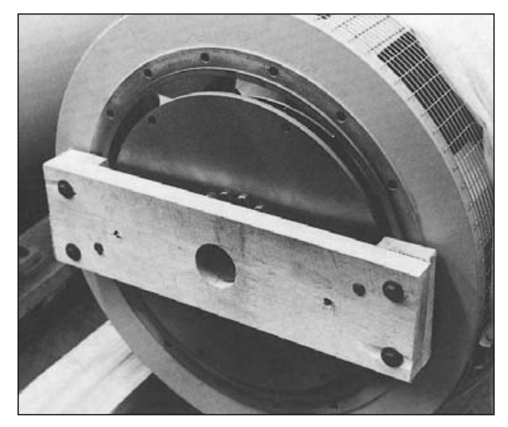


Figura 11-1

Instrucciones de almacenaje

Si el generador o el equipo del generador es almacenado, deben tomarse las siguientes precauciones para protegerlo:

A. El equipo debe mantenerse limpio.
   1. Almacene en interiores.
   2. Manténgalo cubierto para eliminar partículas de polvo y mugre.
   3. Cubra las aberturas de la ventilación, conductos de las conexiones, etc, para prevenir la entrada a roedores, víboras, pájaros, insectos, etc.

B. El equipo debe de mantenerse seco.
   1. Almacene en un área interior seca.
   2. La variación de la temperatura debe de ser mínima para prevenir la condensación.
   3. Si lo almacena en un edificio no caliente o que esté húmedo, para prevenir la condensación requerirá de calentadores de espacios.
   4. A los rebordes sin pintar, mangos, discos de accionamiento, y accesorios trátelos con un antioxidante.
   5. Verifique la resistencia del aislamiento de todas las bobinas **antes de** encender el generador. Si las lecturas son bajas, las bobinas deben de ser secadas (ver la sección 5).

C. Mantenga los baleros lubricados.
   1. Cada seis meses, gire el eje varias vueltas para distribuir la grasa en los baleros.
   2. Si la unidad ha sido almacenada por más de un año, añada grasa antes de encenderlo.

D. Revise y siga las instrucciones de las secciones 3 y 4 antes de poner el equipo del generador/ en servicio.

Tabla 12-1: MAGNAPOWER® – Especs. de sujetadores y par

Descripción de la parte	Espec. pasadores③	Armazón 1020 Tamaño① Diá. - rosca	Armazón 1020 Par② Ft-Lb	Armazón 1030 Tamaño① Diá. - rosca	Armazón 1030 Par② Ft-Lb
Soporte delantero	Tornillos grado 5 con arandelas de presión y planas	1/2-13	60	1/2-13	60
Tapas del balero	Tornillos grado 5 con arandelas de presión	3/8-16	25	3/8-16	25
Disco impulsor	Tornillos grado 8 con arandelas reforzadas	5/8-18	192	5/8-18	192
Adaptador (o Soporte trasero)	Tornillos grado 5 con arandelas de presión y planas	1/2-13	60	1/2-13	60
Caja conductora	Tornillos grado 5 con arandelas presión tipo estrella	1/2-13	60	1/2-13	60
Estator PMG	Tornillos grado 5 con arandelas belleville	1/4-20	6	1/4-20	6
Estator excitador	Tornillos grado 5 con arandelas belleville	1/2-13	60	1/2-13	60
Armazón excitador (Rotor)	Tornillos grado 8 con arandelas belleville	3/4-10	300	3/4-10	300
Ventilador enfriador	Tornillos grado 5 con arandelas belleville	1/2-13	60	1/2-13	60
Bobina principal del rotor	Tornillos grado 8 con arandelas belleville	5/8-11	168	5/8-11	168
Montaje ensamble rectificador	Tornillos grado 5	1/4-20	6	1/4-20	6
Tornillos fijación núcleo accionador	Tornillo fijación cabeza esférica – chaveta hex. 1/4 pulg.	1/2-13	50	1/2-13	50

NOTAS:

① Todos los sujetadores cumplen los estándares SAE.

② Todos los valores de apriete son para herrajes chapados, que es estándar en MAGNAPOWER®. Si reemplaza herrajes sin chapa, debe consultar la Tabla 12-2.

③ Siempre use herrajes de calidad del grado especificado.



Tabla 12-2: Valores de apriete de tornillos

Diá. tornillos y PSI	1/2 – 69,000 PSI 3/4 – 64,000 PSI 1 – 55,000 PSI			3/4 – 120,000 PSI 1 – 115,000 PSI			150,000 PSI		
Número calidad SAE	1 ó 2			5			8		
Marcas cabeza tornillo									
Tamaño cuerpo tornillo (pulg.) – (rosca)	Par Ft-Lb (N-m)			Par Ft-Lb (N-m)			Par Ft-Lb (N-m)		
	Seco	**Aceite**	**Chapado**	**Seco**	**Aceite**	**Chapado**	**Seco**	**Aceite**	**Chapado**
1/4 - 20	5 (7)	4.5 (6)	4 (5)	8 (11)	7 (9)	6 (8)	12 (16)	11 (15)	10 (14)
- 28	6 (8)	5.4 (7)	4.8 (6)	10 (14)	9 (12)	8 (11)	14 (19)	13 (18)	11 (15)
5/16 - 18	11 (15)	10 (14)	9 (12)	17 (23)	15 (20)	14 (19)	24 (33)	22 (30)	19 (26)
- 24	13 (18)	12 (16)	10 (14)	19 (26)	17 (23)	15 (20)	27 (37)	24 (33)	22 (30)
3/8 - 16	18 (24)	16 (22)	14 (19)	31 (42)	28 (38)	25 (34)	44 (60)	40 (54)	35 (47)
- 24	20 (27)	18 (24)	16 (22)	35 (47)	32 (43)	28 (38)	49 (66)	44 (60)	39 (53)
7/16 - 14	28 (38)	25 (34)	22 (30)	49 (66)	44 (60)	39 (53)	70 (95)	63 (85)	56 (76)
- 20	30 (41)	27 (37)	24 (33)	55 (75)	50 (68)	44 (60)	78 (106)	70 (95)	62 (84)
1/2 - 13	39 (53)	35 (47)	31 (42)	75 (102)	68 (92)	60 (81)	105 (142)	95 (129)	84 (114)
- 20	41 (56)	37 (50)	33 (45)	85 (115)	77 (104)	68 (92)	120 (163)	108 (146)	96 (130)
9/16 - 12	51 (69)	46 (62)	41 (56)	110 (149)	99 (134)	88 (119)	155 (210)	140 (190)	124 (168)
- 18	55 (75)	50 (68)	44 (60)	120 (163)	108 (146)	96 (130)	170 (230)	153 (207)	136 (184)
5/8 - 11	83 (113)	75 (102)	66 (89)	150 (203)	135 (183)	120 (163)	210 (285)	189 (256)	168 (228)
- 18	95 (129)	86 (117)	76 (103)	170 (230)	153 (207)	136 (184)	240 (325)	216 (293)	192 (260)
3/4 - 10	105 (142)	95 (130)	84 (114)	270 (366)	243 (329)	216 (293)	375 (508)	338 (458)	300 (407)
- 16	115 (156)	104 (141)	92 (125)	295 (400)	266 (361)	236 (320)	420 (569)	378 (513)	336 (456)
7/8 - 9	160 (217)	144 (195)	128 (174)	395 (535)	356 (483)	316 (428)	605 (820)	545 (739)	484 (656)
- 14	175 (237)	158 (214)	140 (190)	435 (590)	392 (531)	348 (472)	675 (915)	608 (824)	540 (732)
1 - 8	235 (319)	212 (287)	188 (255)	590 (800)	531 (720)	472 (640)	910 (1234)	819 (1110)	728 (987)
- 14	250 (339)	225 (305)	200 (271)	660 (895)	594 (805)	528 (716)	990 (1342)	891 (1208)	792(1074)

NOTAS:

① Los tornillos roscados en aluminio pueden requerir disminuciones de par del 30% o más.



Fórmulas del generador

*Fórmulas del generador*①

Para encontrar	Valores conocidos	Trifásico
kW	Voltios, corriente, factor fuerza	$\frac{E \times 1 \times 1.73 \times PF}{1000} = kVA \times PF$
kVA	Voltios, corriente	$\frac{E \times 1 \times 1.73}{1000} = \frac{kW}{PF}$
RkVA	Voltios, corriente, factor fuerza	$\frac{E \times 1 \times 1.73 \times \sqrt{1 - (PF)^2}}{1000}$
HP – Salida del motor	kW generador Eficiencia generador HP ventilador enfriador radiador HP Generador cargando batería	$\frac{kW}{\text{Eficiencia} \times .746}$ + Rad. enfr. Aban HP + Bat. Camb. Gen. HP
kW – Requerida por motor	Motor HP, Ef.	$\frac{HP \times .746}{\text{Eficiencia}}$
kVA – Requerida por motor	Motor HP, Ef., factor fuerza	$\frac{HP \times .746}{\text{Eficiencia} \times PF}$
Amperios	HP, Voltios	$\frac{HP \times .746}{1.73 \times E \times \text{Eficiencia} \times PF}$
Amperios	kW, Voltios, factor fuerza	$\frac{kW \times 1000}{E \times 1.73 \times PF}$
Amperios	kVA, Voltios	$\frac{kVA \times 1000}{E \times 1.73}$
Frequencia (Hz)	rpm, Polos	$\frac{rpm \times Polos}{2 \times 60}$
Polos	Hz, rpm	$\frac{2 \times 60 \times Hz}{rpm}$
rpm	Hz, Polos	$\frac{2 \times 60 \times Hz}{Polos}$

① E = Voltios
I = Corriente (amperios)
PF = Factor fuerza



Precauciones y advertencias



INFORMACIÓN IMPORTANTE
Por favor leálo cuidadosamente



Este documento no tiene la intención de proporcionarle instrucciones de operación. Las instrucciones apropiadas proporcionadas por Marathon Electric con el generador y las precauciones adjuntas al generador deben ser leídas cuidadosamente antes de la instalación, operación y/o mantenimiento de el equipo. Se pueden causar lesiones al personal o fallas en el generador por una instalación, mantenimiento u operación

La información ADVERTENCIA y PRECAUCIÓN se le proporciona para su protección y para que pueda operar sin problemas y de forma segura durante muchos años con su producto Marathon Electric:



- El comprador será únicamente responsable de determinar el producto adecuado para cualquier y para todos los usos para los que el comprador utilizará el producto. La aplicación por el comprador no deberá estar sujeta a cualquier garantía implícita de los accesorios para un propósito particular.
- Por seguridad, el comprador o el usuario deben colocar guardas protectoras sobre todas las extensiones del eje y de cualquier aparato que se mueva montado sobre él. El usuario es responsable de verificar todos los códigos de seguridad aplicables en su área y colocar las guardas adecuadas. El incumplimiento al hacer esto puede dar como resultado lesiones a su persona y/o daños al equipo.
- El aceite caliente puede causar quemaduras severas. Sea muy cuidadoso cuando remueva los contenedores de lubricación.
- Desconecte la energía y asegure el equipo de accionamiento antes de trabajar en el generador.
- Siempre mantenga las manos y la ropa lejos de las partes en movimiento.
- Las ranuras de elevación en el generador no deben ser utilizadas para levantar el equipo del generador completo. Solamente el generador puede ser levantado por las ranuras de elevación. No utilice la caja de conductores para levantar o sujetar el generador.
- Instale y aterrice el generador según las regulaciones locales y nacionales,
- Descargue todos los capacitores antes de darle servicio al generador.
- Una mala aplicación de un generador en un ambiente peligroso puede causar fuego o una explosión y causar lesiones serias.
- Nunca intente medir el alza de temperatura de un generador tocándolo. El alza de temperatura debe ser medida por un termómetro, resistencia, detector encajado o un termopar.
- La operación de un generador a un valor más alto de lo indicado en la placa puede dar como resultado fuego, daño al equipo o serias lesiones al personal.
- No aplique ninguna fuerza al ventilador del generador cuando esté girando el rotor generador.
- Los generadores no deben ser operados más rápido que la su velocidad indicada.



- Los pernos del montaje deben ser rutinariamente verificados para asegurarse de que la unidad está firmemente anclada para la operación adecuada.
- Consulte al personal calificado si tiene alguna pregunta. Todas las reparaciones eléctricas deben ser hechas solamente por personal entrenado y calificado.
- Para aplicaciones en inversores, siga la guía de instalación de inversores del fabricante.
- Asegúrese de que el generador esté apropiadamente asegurado y alineado antes de la operación.
- Cuando instale el generador, asegúrese de que las partes flojas o herramientas no caigan dentro del generador.
- Cuando conecte el generador, asegúrese de seguir el diagrama correcto de cableado para el voltaje deseado. Asegúrese de que el regulador de voltaje esté conectado según lo indica el diagrama de cableado.

REVENTA DE BIENES

En el caso de que revenda cualquiera de los bienes, en cualquier forma, los revendedores/compradores incluirán el siguiente lenguaje en un lugar visible y de una manera evidente en un acuerdo por escrito cubriendo tal venta:

> El fabricante no ofrece ninguna garantía o representaciones, expresas o implícitas, de acuerdo a la ley o de lo contrario, así como a su uso con fines comerciales o a su idoneidad para un propósito determinado de los bienes vendidos conforme al presente. El Comprador tiene conocimiento que ha sido determinado que los bienes comprados conforme al presente reunirán los requerimientos adecuados para lo que tenga intención de utilizarlo. En ningún caso el fabricante será responsable por daños incidentales, consecuenciales u otros. Aún si la reparación o el reemplazo es la solución ya que ha fallado en su propósito esencial según la Sección 2-719 del Uniform Commercial Code, el fabricante no tendrá responsabilidad con el Comprador por daños consecuenciales.

Los revendedores/compradores acuerdan incluir también este documento enteramente incluyendo las precauciones y advertencias anteriormente mencionadas en un lugar visible y de una manera evidente por escrito para enseñar a los usuarios cómo utilizar el producto de una manera segura.

Esta información debe de ser leída junto con toda la demás información impresa proporcionada por Marathon Electric.

Para mayor información comuníquese con: Marathon Electric, Subsidiario de Regal Beloit Corporation, 100 E. Randolph St., Wausau, WI 54401
Teléfono: 715-675-3311 o Fax: 715-675-8026





100 E. Randolph Street • PO Box 8003
Wausau, WI 54402–8003 U.S.A.
Teléfono: (715) 675-3359
Fax: (715) 675-8026

GPN017 5761J/BH/12-06/1.5K/FS Impreso en los EE. UU.